

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4223406号
(P4223406)

(45) 発行日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(24) 登録日 平成20年11月28日(2008.11.28)

(51) Int. Cl.		F I	
HO2N	1/00	(2006.01)	HO2N 1/00
B81B	3/00	(2006.01)	B81B 3/00
G02B	26/00	(2006.01)	G02B 26/00

請求項の数 28 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-571782 (P2003-571782)	(73) 特許権者	504014358
(86) (22) 出願日	平成14年4月29日 (2002.4.29)		イリディウム ディスプレイ コーポレイ ション
(65) 公表番号	特表2005-525776 (P2005-525776A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94 107-3183 サン フランシスコ サード ストリート 2415 스위트 235
(43) 公表日	平成17年8月25日 (2005.8.25)	(74) 代理人	100082005
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/013462		弁理士 熊倉 禎男
(87) 国際公開番号	W02003/073151	(74) 代理人	100067013
(87) 国際公開日	平成15年9月4日 (2003.9.4)		弁理士 大塚 文昭
審査請求日	平成16年12月17日 (2004.12.17)	(74) 代理人	100065189
(31) 優先権主張番号	10/084,893		弁理士 宍戸 嘉一
(32) 優先日	平成14年2月27日 (2002.2.27)	(74) 代理人	100082821
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 村社 厚夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微小電子機械装置デバイス及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

微小電子機械装置デバイスであって、

それぞれが少なくとも2つの層を有する複数の素子であって、これらの層は、該素子が非駆動状態にあるときは、間に隙間を有する重ね合わせ関係に配置され、前記複数の素子は、少なくとも2つの隙間の高さが異なっているタイプのものである複数の素子と、

該複数の素子を被駆動状態に駆動する駆動機構とを備え、

前記各素子の一方の層は、他方の層に対して静電的に変位され前記層間の間隙を閉じ、

前記各タイプの素子は、前記間隙を閉じるために必要とされる最小電圧が各タイプの素子に関して実質的に同じであるように、間隙の異なる高さを補償する対応する形態を備えている、

ことを特徴とする微小電子機械装置デバイス。

【請求項2】

前記複数の素子はアレイ構造に配置され、

複数の素子は実質的に同一平面に配置されている、

請求項1に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項3】

前記複数のアレイのそれぞれは、ひとつのタイプの素子だけを含んでいる、

請求項2に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項4】

10

20

前記静電的に変位可能な層は自己支持式であり、基板上に載置され間隔をおいた複数のリブを備えている、

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 5】

前記アレイ状の各素子の層は、連続的であり、

前記静電的に変位可能な層は、支持構造によって支持され、該支持構造は、第 1 の軸線に沿って間隔をあけ前記第 1 の軸線を横切る方向に延びる複数の支持体を備え、各支持体は、前記素子が非駆動状態にあるときに、前記静電的に変位可能な層を他方の層の上方に支持するための支持面を有している、

請求項 3 に記載の微小電子機械装置デバイス。

10

【請求項 6】

前記各アレイにおける前記第 1 の軸線に沿った前記支持体の間隔は、前記層間の隙間の高さに依存し、

前記隙間が高くなると、間隔が大きくなる、

請求項 5 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 7】

アレイ状の各支持体の支持面の面積は、前記層間の隙間の高さの関数であり、

前記隙間が高くなると、面積が小さくなる、

請求項 5 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 8】

20

各素子の静電的に変位可能な層は、前記隙間の高さの関数であるヤング率を有し、

前記隙間が高くなると、ヤング率が低くなる、

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 9】

各素子の静電的に変位可能な層の厚さは、前記隙間の高さの関数であり、

前記隙間が高くなると、厚みが小さくなる、

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 10】

少なくとも最も高い隙間を有している素子の前記静電的に変位可能な層は、その剛性を低下させるように形成された開口を有している、

30

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 11】

各素子の静電的に変位可能な層には、前記隙間の高さが小さくなにつれて、大きくなる引張応力が与えられている、

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 12】

前記駆動機構は、作動時に、前記静電的に変位可能な層を静電的に変位させる電極層を備え、少なくとも最も小さい隙間を有している素子を駆動する電極層は、電極層を作動させるために必要な最小電圧を増大させるように形成された開口を有している、

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

40

【請求項 13】

各素子の静電的に変位可能な層は、前記素子の隙間の高さの関数である誘電率をもった誘電材料の上に形成され、隙間が高くなると、誘電率が大きくなる、

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 14】

各素子の静電的に変位可能な層は、前記素子の隙間の高さの関数である厚みをもった誘電材料の上に形成され、隙間が高くなると、厚みが薄くなる、

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 15】

各素子は、光を変調する干渉変調器を構成している、

50

請求項 1 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 16】

3 つの異なった種類の干渉変調器を備え、非駆動状態においてそれぞれ赤、青、又は緑の色の光を反射すべく、それぞれ隙間の高さが異なっている、

請求項 15 に記載の微小電子機械装置デバイス。

【請求項 17】

微小電子機械装置デバイスを製造するための方法であって、

第 1 の層と、非駆動状態において前記第 1 の層から隙間をあけている第 2 の層と、作動中の被駆動状態には前記第 2 の層を静電的に駆動して第 1 の層に接触させるための電極層と、をそれぞれ有しているような素子のアレイを構築する段階を備え、前記素子はその隙間の高さが異なっている少なくとも 2 つの異なったタイプになっていて、前記構築する段階は、それぞれの素子タイプの形態を変化させて、それぞれの素子を被駆動状態に駆動するために必要とされる電圧の相違を補償する段階を含んでいる、

ことを特徴とする方法。

【請求項 18】

アレイ状の各素子の第 1 の層と第 2 の層が、支持構造で支持される連続的な層によって形成され、該支持構造は、第 1 の軸線に沿って間隔をあけ第 1 の軸線を横切る方向に延びる複数の支持体を備え、各支持体は、前記素子が非駆動状態にあるときに、第 1 の層を第 2 の層の上方に支持する支持面を有し、各素子タイプの形態を変化させる段階によって、支持体間の間隔を変化させる段階を含んでいる、

ことを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

各素子タイプの形態を変化させる段階は、各支持体の支持面の面積を変化させる段階を備えている、

請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

各素子の形態を変化させる段階は、各タイプの素子の第 2 の層に関し、異なったヤング率の材料を使用する段階を備えている、

請求項 17 に記載の方法。

【請求項 21】

各タイプの素子の形態を変化させる段階は、各タイプの素子の第 2 の層の厚さを変化させる段階を備えている、

請求項 17 に記載の方法。

【請求項 22】

各タイプの素子の形態を変化させる段階は、少なくとも最も高い隙間を有する素子の第 2 の層について、開口を形成する段階を備えている、

請求項 17 に記載の方法。

【請求項 23】

各タイプの素子の形態を変化させる段階は、各タイプの素子の第 2 の層に、隙間の高さに反比例するような強さの引張応力を与える段階を備えている、

請求項 17 に記載の方法。

【請求項 24】

各タイプの素子の形態を変化させる段階は、少なくとも最も小さい隙間を有する素子における電極層に、開口を形成する段階を備えている、

請求項 17 に記載の方法。

【請求項 25】

各素子の第 2 の層は、誘電材料の上に形成され、各タイプの素子の形態を変化させる段階は、各素子の第 2 の層がその上に形成される誘電材料の誘電率を変化させる段階を備えている、

請求項 17 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 26】

各素子のタイプの形態を変化させる段階は、誘電材料の厚みを変化させる段階を備えている、

請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

前記素子は、光を変調する干渉変調器を構成している、

ことを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 28】

微小電子機械装置デバイスであって、

第 1 の層と、非駆動状態において前記第 1 の層から隙間をおいた第 2 の層と、作動中の被駆動状態において前記第 2 の層を静電的に駆動して第 1 の層に接触させる電極層とをそれぞれ有している複数の素子であって、少なくとも 2 つの異なる種類であり、隙間の高さが異なっている複数の素子と、

各素子の電極層を活性化して、該素子を非駆動状態から被駆動状態へ変化させるための、複数レベルの出力を有するような集積駆動回路とを備え、

前記各種類の素子は、各タイプの素子の形態を変化させて、各素子を被駆動状態に駆動するために必要な電圧の相違を補償する対応する形態を有している、

ことを特徴とする微小電子機械装置デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、微小電子機械装置デバイスの動作に関する。より詳しくは、本発明は、微小電子機械装置デバイスにおける配列状の素子についての動作ないし駆動に関する。

【背景技術】

【0002】

微小電子機械装置 (MEMS) デバイスは、動作電圧を印加することによって 1 又は複数の被駆動状態及び非駆動状態の間にて動作できるような素子の配列を含んでいる。特定の微小電子機械装置デバイスに応じて、素子は干渉変調器 (IMODs: "interferometric modulators") や、スイッチ、赤外線 (IR) 検出器などを含む。

ある種の微小電子機械装置デバイスにあっては、複数の配列を有することが必要であって、それぞれの配列は特定のタイプの素子だけを備え、それぞれの素子のタイプは異なった動作電圧を必要とする。そうしたデバイスの例として、米国特許第 6,040,937 号に開示されている IMOD ベースのカラー表示装置は、赤色 / 黒色と、緑色 / 黒色と、青色 / 黒色との色彩間に切り替えられるようにデザインされた、3 つの組ないし配列の IMOD を含んでいる。IMODs のそれぞれの配列は、異なった動作電圧をもっている。

【0003】

【特許文献 1】米国特許第 6,040,937 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

こうした複数の配列における素子を、それらの非駆動状態と被駆動状態との間にて駆動することは、異なった動作電圧が必要とされるために、技術的に難点がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第 1 の観点によれば、微小電子機械装置デバイスが提供されて、この微小電子機械装置デバイスは、複数の素子であって、それぞれ少なくとも 2 つの層を重ね合わせに配置されて有し、素子が非駆動状態にあるとき、2 つの層の間には隙間を有し、複数の素子は少なくとも 2 つのタイプになっていて、隙間の高さについて異なっているような上記複数の素子と、複数の素子を被駆動状態に駆動するための駆動機構であって、それぞれの素子における一方の層は他方の層に対して静電的に変位され、駆動機構を動作させるため

10

20

30

40

50

に必要とされる最小電圧は、それぞれの素子のタイプ毎に実質的に同一であるような上記駆動機構と、を備えていることを特徴としている。

本発明の第2の観点によれば、微小電子機械装置デバイスを製造するための方法が提供されて、この方法は、第1の層と、非駆動状態においては第1の層から隙間を隔てている第2の層と、活性化された被駆動状態においては第2の層を静電的に駆動して第1の層に接触させるための電極層とをそれぞれ有しているような素子の配列を構築する段階を備え、素子はその隙間の高さが異なっている少なくとも2つの異なったタイプになっていて、前記構築する段階は、それぞれの素子タイプの形態を変化させて、それぞれの素子を被駆動状態に駆動するために必要とされる電圧の相違を補償する段階を含んでいることを特徴としている。

10

【0006】

本発明のさらに別の観点によれば、微小電子機械装置デバイスが提供されて、この微小電子機械装置デバイスは、第1の層と、非駆動状態においては第1の層から隙間を隔てている第2の層と、活性化された被駆動状態においては第2の層を静電的に駆動して第1の層に接触させるための電極層とをそれぞれ有しているような複数の素子であって、素子は少なくとも2つの異なる種類になっていて、隙間の高さについて異なっているような上記複数の素子と、それぞれの素子における電極層を活性化して、素子を非駆動状態から被駆動状態へ変化させるための、複数レベルの出力を有するような集積駆動回路から構成されてなる素子駆動機構とを備えていることを特徴としている。

本発明のさらに別の観点によれば、微小電子機械装置デバイスを製造するための方法が提供されて、この方法は、それぞれの第1の素子が第1の形状に従っているような、第1の素子の配列を製造する段階と、それぞれの第2の素子が第2の形状に従っているような、第2の素子の配列を製造する段階と、を備え、配列を製造する段階は、第1の素子と第2の素子とのそれぞれの定義特性 (defining characteristic) に基づいて、第1の形状と第2の形状とのそれぞれの定義形状 (defining aspect) を選択する段階と、第1の素子と第2の素子とのそれぞれを動作させるために必要とされる動作電圧の相違を正規化する段階であって、該相違は選択された定義形状の結果であり、それぞれの素子についての定義特性は不変であるような上記正規化する段階とを備えていることを特徴としている。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図1は、本発明に関連した観点が適用される、微小電子機械装置 (MEMS) デバイス100について、一般的な構造を示した簡略図である。図1を参照すると、MEMSデバイス100は、2つの素子102及び104を備えている。素子102と素子104とは、それぞれに共通する、下側層ないし基層106を有している。素子102における上側層108は、支柱110の形態である多数の支持体によって、基層106から間隔を隔てている。同様に、素子104における上側層112は、支柱114の形態である支持体によって、基層106から間隔を隔てている。支柱114は支柱110に比べて明らかに高くなっていて、層106と層108との間に設けられた隙間116の高さは、層112と層106との間に設けられた隙間118の高さに比べて低くなっている。隙間116と隙間118との高さには相違があるために、図1に示した状態に対応する非駆動状態から、層106と層112とが基層116に接触する被駆動状態 (図示せず) へと、層108と層112とのそれぞれを静電的に駆動するために必要とされる動作電圧は異なっている。従って、いかなる駆動機構にあっても、これらの動作電圧の相違を考慮しなければならない。

30

40

【0008】

上述したように、図1は、本発明の観点が適用される、一般的なMEMSデバイスを簡略的に示している。実際の実施形態においては、MEMSデバイス100は複数の配列を含んでいて、それぞれの配列は、素子102や素子108のような素子から構成されている。従って、それぞれの配列における素子は、異なった動作電圧を必要とする。そうしたMEMSデバイスの一例には、米国特許第6,040,937号に開示されているIMO

50

D表示装置がある。この例では、3つの配列が設けられ、それぞれの配列はIMODsの形態である素子から構成されていて、それぞれのIMODは、それらの空気隙間のサイズのために特定の光学的特性を生じるようにデザインされている。それぞれの配列は、特定の光学的特性を有するIMODsだけから構成されている。結果的に、それぞれの配列におけるIMODsを駆動するために異なった動作電圧が必要になる。

本発明の実施形態は、上述したような、MEMsデバイス中の素子には異なった動作電圧が必要になるという、MEMsデバイスの駆動についての問題点に関連するものである。本発明による特定の実施形態を説明するために、例えば米国特許第6,040,937号に開示されているようなMEMsデバイスを参照する。しかしながら、本発明は、素子の幾何学的形態や状態に変化をもたらすような素子の駆動ないし動作のために、異なる動作電圧をそれぞれ必要とする素子から構成されているような、あらゆるMEMsデバイスに適用可能であることに留意されたい。そうした素子には、IMODsや、スイッチ、赤外線(IR)検出器などが含まれていて、素子のある層を他の層に接触させるべく駆動して、幾何学的形態を変化させている。駆動される層は、駆動されない層と区別するために被駆動層と称される。

【0009】

本発明の実施形態によれば、それぞれの素子を動作させるために必要とされる動作電圧は正規化される。これは、それぞれの配列中にある素子の幾何学形状を変更することによって達成される。本来は、素子の幾何学的形状は、素子に定義特性を与えるものであるため、変更されることはない。従って、米国特許第6,040,937号のIMOD表示装置の場合には、それぞれの素子(IMOD)における空気隙間の高さは、IMODに光学的な定義特性を与えるものであるから、IMODの幾何学形状において空気隙間の高さは変更されることがない。

【実施例1】

【0010】

図2は、図1に示した素子102の幾何学形態に変更を加えたもので、支柱110の数を増やして支柱の間隔を縮小させた例を示している。従って、層108は、支柱110によって、より強く支持されていて、そのために、被駆動層108を層106に接触させるには、より高い動作電圧が必要になる。支柱110の数とそれらの間隔を選択することによって、素子102と素子108とを駆動するのに必要とされる動作電圧は、正規化されることが理解できるだろう。

【実施例2】

【0011】

他の実施形態においては、被駆動層に提供される支持の強さを増減させるべく、被駆動層の幾何学形状を変更している。図3A及び図3Bには、かかる例を示している。図3A及び図3Bを参照すると、図1及び図2における層108及び112に対応する、層300が示されている。層300は、タブ302が繋ぎを形成し、該タブ自体は支柱304に支持されているという点において、層108及び112とは異なった幾何学形状を有している。従って、タブの厚みと長さとは、層300を支持する強さをえるように変更される。図面の紙面へ層300を駆動する動作電圧が必要であるとするならば、図3Aのタブ302は、図3Cのタブ302に比べて強い支持を提供することが理解できるだろう。従って、図3Cの層300を駆動するには、図3Aの場合に比べて、必要とされる動作電圧は低くなることになる。本発明による実施形態にあつては、図3A及び図3Cに例示した原理を用いることで、機能的に上側にある層(被駆動層)を、隙間を介して機能的に下側にある層へ向けて駆動するような、MEMsデバイスにおける素子を動作させるために必要とされる動作電圧を正規化している。隙間が大きい場合には、図3A及び図3Cに示した原理に従って、タブの幾何学形状を変更して、被駆動層に提供される支持の強さを減少させる。他方において、隙間が小さい場合には、支持体の幾何学形状を変更して、被駆動層に大きい強さの支持を提供する。こうして、層を駆動すべき隙間のサイズにかかわらず、層を駆動するのに必要とされる電圧を正規化することができる。

10

20

30

40

50

【実施例 3】

【0012】

図1及び図2には示していないけれども、層108及び112を駆動する駆動機構は、層108及び112を基層106へ向けて静電的に駆動するための電極を備えている。電極は、層106上に配置される。図4には、参照符号400にて例示的な電極の全体を示している。本発明のいくつかの実施形態によれば、MEMSデバイスにおける素子を駆動ないし動作させるのに必要とされる電圧を正規化するために、電極400の形態を変化させている。電極の形態についての変更には、電極の形状を変更すること、または、例えば電極400の溝孔402のように電極に開口を提供すること、などが含まれる。従って、層が小さい隙間を介して駆動されるならば、電極に溝孔402などの溝孔を設けることで、電極が発生する有効静電力を減少させることができる。これによって、層が駆動される隙間の高さにかかわらず、動作電圧を正規化することができる。

10

【実施例 4】

【0013】

本発明の他の実施形態によれば、動作電圧を正規化するための、素子の幾何学形状についての変更には、被駆動層の剛性を変化させることが含まれる。被駆動層の剛性を変化させるためのひとつの方法には、該層のヤング率を変更することが含まれる。従って、小さい空気隙間を介して駆動されるべき層は、大きい空気隙間を介して駆動されるべき層に比べて、高いヤング率を有する材料から作製する。

【実施例 5】

20

【0014】

被駆動層の剛性を変化させるための別の方法は、該層に開口を形成することによって、該層の剛性を低下させることである。図5に示している、層500は、タブ502に加えて、開口ないし溝孔504を形成されて含んでいる。

本発明における様々な観点は組み合わせて適用することができて、従って、例えば図5においては、層500は溝孔を形成されているけれども、層自体はタブ502によって支持されており、その厚みは、層500を駆動するのに必要とされる動作電圧が正規化されるような強さの支持を提供するように選択されている。

【実施例 6】

【0015】

30

図6は、例えば米国特許第6,040,937号に開示されているようなIMODベースの表示装置について、簡略化した応用例600を示している。表示装置600は、3つの配列602, 604, 606を含んでいる。それぞれの配列は、基板608上に形成されていて、2×4の格子になったIMODsを含んでいる。それぞれのIMODは、使用中には隙間を介して共通の下側層612へ向けて駆動されるような、上側層610を含んでいる。層610は、下方へ延在した周縁部611によって、自己支持式になっている。それぞれのIMODは、層612上に電極614を配置されて有している。配列602におけるIMODsは最も高い隙間を有していて、配列604におけるIMODsは中間的なサイズの隙間を有していて、配列606におけるIMODsは最も小さい隙間を有していることが分かるだろう。これは、配列602, 604, 606におけるIMODsは、非駆動状態において、赤色と緑色と青色との光をそれぞれ反射するような定義特性を有するように製造されるためである。従って、層が駆動されるべき隙間の高さが大きくなると、層610を層612へ向けて駆動するのに必要とされる動作電圧は高くなる。従って、配列602におけるIMODsは、配列604や配列606におけるIMODsに比べて、高い動作電圧を必要とすることになる。本発明のひとつの実施形態では、層が駆動されるべき隙間のサイズに反比例するように、層610の厚みを変化させることによって、動作電圧を正規化している。従って、図6において、層610の厚みは、各配列におけるIMODsに必要とされる動作電圧が正規化されるように選択されている。

40

【実施例 7】

【0016】

50

本発明の他の実施形態においては、層が駆動されるべき隙間の高さの増減に応じ、それぞれの層610における引張応力を増減させることによって、動作電圧を正規化している。これは、蒸着圧力や、電力、及び電場バイアスなど、膜蒸着のパラメータを制御することによって達成できる。

【実施例8】

【0017】

図7に示した実施形態のMEMSデバイス700は、基板706上に形成された支柱704によって、機械的な層702が支持されているような、IMODを含んでいる。基板706の上には、電極708が配置され、該電極の上には誘電積層710が形成されている。機械的な層702と誘電積層708との間の空間は、空気隙間を形成している。使用時には、動作電圧が印加されて、層702が誘電積層710に接触するように駆動する。デバイス700は代表的には、非駆動状態において、赤色と緑色と青色との光をそれぞれ反射するように、空気隙間がそれぞれ異なっている3組のIMODsを含んでいる。それぞれの組のIMODsに必要なとされる動作電圧を正規化するために、本発明のひとつの実施形態においては、誘電積層710の誘電率を変化させていて、空気隙間が高くなると、誘電率は大きくされる。変形例としては、空気隙間の高さが小さく（又は大きく）なると、誘電積層の厚みが大きく（又は小さく）なるように、誘電積層の厚みを変化させても良い。

10

【実施例9】

【0018】

本発明の他の実施形態によれば、図8に示すような駆動機構を提供することによって、MEMSデバイスにおける別々の素子を駆動するために、素子が異なった動作電圧を必要とするという問題点が解決される。図8を参照すると、駆動機構は、複数レベルの出力802, 804, 806を有する集積駆動回路を含んでいるような、駆動チップ800を備えている。出力804～出力806のそれぞれは、異なった電圧を送出し、ひとつの実施形態では、非駆動状態において、赤色と緑色と青色との光をそれぞれ反射すべく空気隙間がそれぞれ異なっている、IMODs 808, 810, 812を駆動するために使用される。駆動チップ800のデザインと集積される構成要素については周知であるので詳しくは説明しない。

20

【0019】

本発明について、特定の実施形態を参照して説明したけれども、特許請求の範囲に定められた発明の精神から逸脱せずに、そうした実施形態に様々な応用及び変更を行うことが可能であることは明らかである。従って、明細書と図面は、限定的な意味ではなく、例示的なものであるとみなされるべきである。

30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】図1は、本発明の観点が適用される、一般的なMEMSデバイスを示した簡略図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態によって素子の動作電圧を正規化するためには、図1のMEMSデバイスにおける素子の幾何学形状をどのように変化させるのかについて例示した図である。

40

【図3A】図3Aは、素子の被駆動層について別の幾何学形状を示して、被駆動層はタブを有している。

【図3B】図3Bは、図3Aの被駆動層が支持体によって支持されている様子を示した斜視図である。

【図3C】図3Cは、図3Aの被駆動層について、異なった形態のタブを備えたものを示している。

【図4】図4は、本発明のひとつの実施形態によって動作電圧を正規化するためには、それぞれの素子における電極の形態をどのように変化させるのかについて例示した図である。

50

【図5】図5は、本発明の他の実施形態によって動作電圧を正規化するためには、それぞれの素子における被駆動層の剛性をどのように変化させるのかについて例示した図である。

【図6】図6は、本発明のひとつの実施形態によって動作電圧を正規化するために、それぞれのIMODにおいて駆動される層の厚みを変化させた、IMODベースの表示装置の配列を示した簡略図である。

【図7】図7は、誘電積層を含んでいるIMODを示した模式的な端面図である。

【図8】図8は、本発明のひとつの実施形態による駆動装置を示したブロック図である。

【図1】

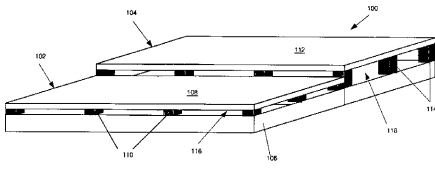


FIGURE 1

【図2】

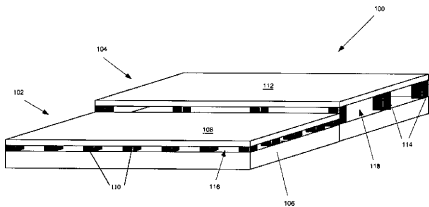


FIGURE 2

【図3A】

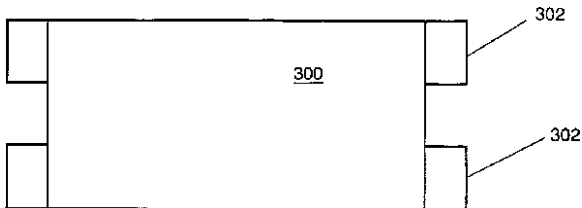


FIGURE 3A

【図3B】

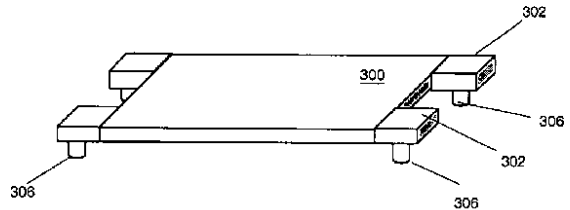


FIGURE 3B

【図3C】

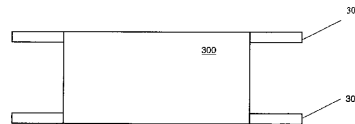


FIGURE 3C

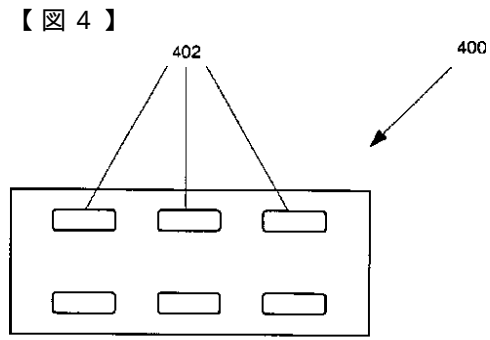


FIGURE 4

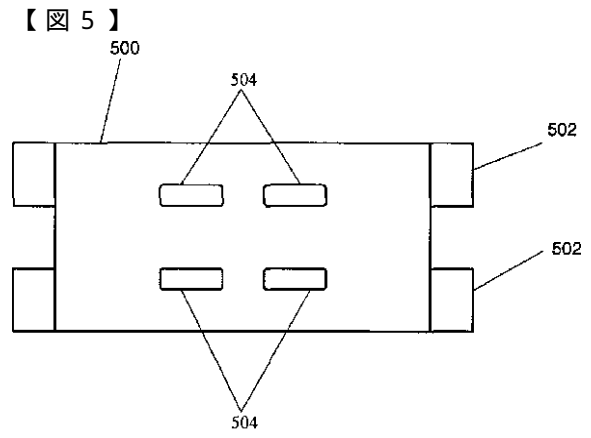


FIGURE 5

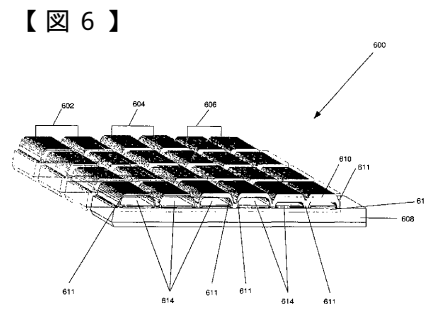


FIGURE 6

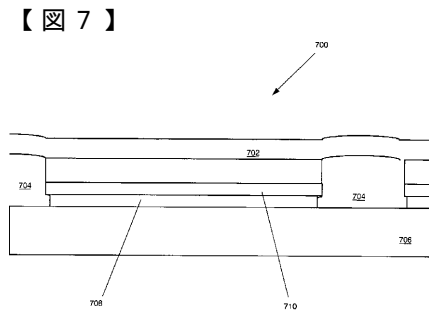


FIGURE 7

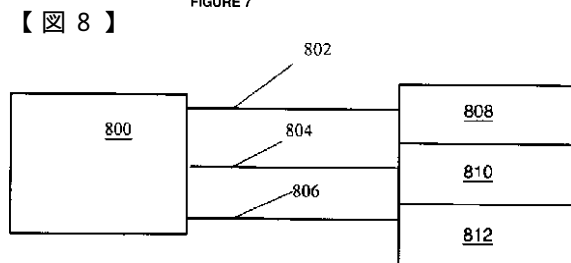


FIGURE 8

フロントページの続き

(74)代理人 100088694

弁理士 弟子丸 健

(74)代理人 100103609

弁理士 井野 砂里

(72)発明者 チューイ クラレンス

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94608 エマリーヴィル クリスティー アベニュー
#306 6363

(72)発明者 ミルズ マーク ダブリュ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94123 サン フランシスコ フォート メイソン ビ
ルディング 43

審査官 牧 初

(56)参考文献 特表平10-500224(JP,A)

特開2000-075224(JP,A)

米国特許出願公開第2002/0021485(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02N 1/00

B81B 3/00

G02B 26/00