(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-99065
(P2006-99065A)
(43)公開日　平成18年4月13日(2006.4.13)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
G02B 26/00	(2006.01)	G02B 26/00		2H041
B81B 3/00	(2006.01)	B81B 3/00		5C094
G09F 9/37	(2006.01)	G09F 9/37	Z	

審査請求 有　請求項の数 51　ＯＬ　外国語出願　（全 24 頁）

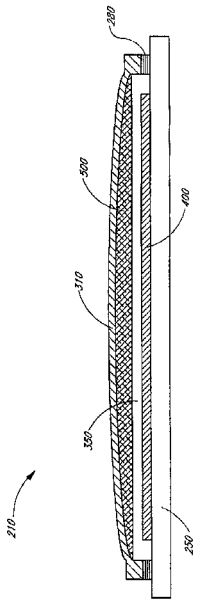
(21)出願番号　特願2005-232930 (P2005-232930)
(22)出願日　平成17年8月11日 (2005.8.11)
(31)優先権主張番号　60/613,300
(32)優先日　平成16年9月27日 (2004.9.27)
(33)優先権主張国　米国 (US)
(31)優先権主張番号　11/107,518
(32)優先日　平成17年4月15日 (2005.4.15)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　505258472
アイディーシー、エルエルシー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州　９４１０７、サン・フランシスコ、サード・ストリート　２４１５
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100075672
弁理士　峰　隆司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】一体化された乾燥剤を有するディスプレイ装置のためのシステム及び方法

(57)【要約】
【課題】一体化された乾燥剤を有するディスプレイ装置のためのシステム及び方法
【解決手段】パッケージ構造２１０、および一体化された乾燥剤を有する干渉変調器をパッケージングする方法。干渉変調器４００は、透明基板２５０上に形成される。バックプレーン３１０は、前記透明基板に接合されてパッケージ構造２１０を形成し、かつ前記干渉変調器を封じ込める。前記バックプレーンまたは前記透明基板に一体化された乾燥剤５００は、前記パッケージ内の湿気を吸収するために設けられる。
【選択図】　図９Ｂ



【特許請求の範囲】
【請求項１】
透明基板と、
前記透明基板を透過した光を変調するように構成された干渉変調器と、
前記変調器の上に配置され、かつ前記透明基板とバックプレーンカバーとの間のパッケージ内で前記変調器を密封するバックプレーンカバーとを有し、前記バックプレーンカバーは、前記パッケージ内の湿気を吸収するように構成された一体化した乾燥剤を有するディスプレイ装置。
【請求項２】
前記バックプレーンカバーは、乾燥剤を備える材料で形成されている、請求項１に記載のディスプレイ装置。
【請求項３】
前記材料は、ポリマーと、分子ふるいまたはシリカゲルのうちの一方とを備える、請求項２に記載のディスプレイ装置。
【請求項４】
前記材料は、乾燥剤と、チャネリング剤と、ポリマーとを備える、請求項２に記載のディスプレイ装置。
【請求項５】
前記材料を、モールド成形または押し出し成形することができる、請求項２に記載のディスプレイ装置。
【請求項６】
前記乾燥剤は、スプレーコートとして、前記バックプレーンカバーの表面に施される、請求項２に記載のディスプレイ装置。
【請求項７】
前記乾燥剤は、前記バックプレーンの表面に形成された凹部領域に施されている、請求項２に記載のディスプレイ装置。
【請求項８】
前記少なくとも１つの乾燥剤は沸石または生石灰である、請求項１に記載のディスプレイ装置。
【請求項９】
前記透明基板はガラスを備える、請求項１に記載のディスプレイ装置。
【請求項１０】
前記透明基板は、前記パッケージ内の湿気を吸収するように構成された一体化した乾燥剤を有する、請求項１に記載のディスプレイ装置。
【請求項１１】
ディスプレイ装置を製造する方法であって、
干渉変調器を備える透明基板を形成することと、
一体化した乾燥剤を備えるバックプレーンを形成することと、
前記バックプレーンを前記透明基板に接合することとを含む、方法。
【請求項１２】
前記バックプレーンは、ポリマーと、分子ふるいまたはシリカゲルのうちの一方とを備える、請求項１１に記載の方法。
【請求項１３】
前記バックプレーンは、乾燥剤と、チャネリング剤と、ポリマーとを備える、請求項１１に記載の方法。
【請求項１４】
前記バックプレーンを形成することは、前記バックプレーンをモールド成形または押し出し成形することを備える、請求項１１に記載の方法。
【請求項１５】
前記少なくとも１つの一体化した乾燥剤は、沸石、石膏、生石灰、シリカゲル、分子ふ

るい、表面吸着剤、バルク吸着剤、化学反応物及び指示シリカゲルのうちの少なくとも１つを備える、請求項１１に記載の方法。
【請求項１６】
バックプレーンを形成することが、前記バックプレーン内に凹部領域を形成することと、乾燥剤を前記凹部領域に施すこととを備える、請求項１１に記載の方法。
【請求項１７】
請求項１１の方法によって製造された、ディスプレイ装置。
【請求項１８】
光をその中に通して透過させる透過手段と、
前記透過手段を通って透過した光を変調するように構成された変調手段と、
前記透過手段と封じ込め手段との間のパッケージ内に、前記変調手段を密封する封じ込め手段と、
前記透過手段または前記封じ込め手段のいずれかに一体化された湿気吸収手段とを備える、ディスプレイ装置。
【請求項１９】
前記湿気吸収手段は乾燥剤である、請求項１８に記載のディスプレイ装置。
【請求項２０】
前記少なくとも１つの乾燥剤は、沸石、石膏、生石灰、シリカゲル、分子ふるい、表面吸着剤、バルク吸着剤、化学反応物及び指示シリカゲルのうちの少なくとも１つを備える、請求項１９に記載のディスプレイ装置。
【請求項２１】
前記封じ込め手段はバックプレーンを備える、請求項１８または１９に記載のディスプレイ装置。
【請求項２２】
前記変調手段は干渉変調器を備える、請求項１８、１９または２１に記載のディスプレイ装置。
【請求項２３】
前記透過手段は透明基板を備える、請求項１８、１９、２１または２２に記載のディスプレイ装置。
【請求項２４】
前記封じ込め手段は、前記湿気吸収手段を備える材料で形成されている、請求項１８に記載のディスプレイ装置。
【請求項２５】
前記封じ込め手段は、凹部を備えるバックプレーンを備え、前記凹部は、前記湿気吸収手段を備える、請求項１８に記載のディスプレイ装置。
【請求項２６】
透明基板と、バックプレーンと、前記バックプレーンと前記透明基板との間に施されたシールとを備えるパッケージと、
前記透明基板を通って透過した光を変調するように構成された干渉変調器であって、前記透明基板上に形成され、かつ前記透明基板と前記バックプレーンとの間に配置された干渉変調器と、
前記パッケージの内側に付着されたポーチ内に入れられた乾燥剤であって、前記パッケージ内の湿気を吸収するように構成されている乾燥剤とを備える、ディスプレイ装置。
【請求項２７】
前記乾燥剤は、前記バックプレーンの内部表面に付着されている、請求項２６に記載のディスプレイ装置。
【請求項２８】
前記乾燥剤は、前記透明基板に付着されている、請求項２６に記載のディスプレイ装置。
【請求項２９】

前記ポーチはポリエチレンで形成されている、請求項２６に記載のディスプレイ装置。
【請求項３０】
前記少なくとも１つの乾燥剤は、沸石、石膏、生石灰、シリカゲル、分子ふるい、表面吸着剤、バルク吸着剤、化学反応物及び指示シリカゲルのうちの少なくとも１つを備える、請求項２６に記載のディスプレイ装置。
【請求項３１】
電子装置を製造する方法であって、
干渉変調器を備える透明基板を形成することと、
バックプレーンを形成することと、
前記透明基板または前記バックプレーンに乾燥剤を施すことであって、膜が、前記乾燥剤の少なくとも一部を覆っていることと、
前記透明基板を前記バックプレーンに対して密封することとを備える、方法。
【請求項３２】
前記膜は前記バックプレーンに付着される、請求項３１に記載の方法。
【請求項３３】
前記膜は前記透明基板に付着される、請求項３１に記載の方法。
【請求項３４】
前記膜はポリエチレンで形成されている、請求項３１に記載の方法。
【請求項３５】
前記少なくとも１つの乾燥剤は、沸石、石膏、生石灰、シリカゲル、分子ふるい、表面吸着剤、バルク吸着剤、化学反応物及び指示シリカゲルのうちの少なくとも１つを備える、請求項３１に記載の方法。
【請求項３６】
前記透明基板はガラスである、請求項３１に記載の方法。
【請求項３７】
請求項３１の方法によって製造された、電子装置。
【請求項３８】
前記装置は干渉変調器である、請求項３７に記載の電子装置。
【請求項３９】
光をその中に通して透過させる透過手段と、
前記透過手段を通って透過した光を変調するように構成された変調手段と、
前記透過手段と封じ込め手段との間のパッケージ内に、前記変調手段を密封する封じ込め手段と、
前記透過手段または前記封じ込め手段のいずれかに一体化された湿気吸収手段であって、膜を介して湿気を吸収するように構成された湿気吸収手段とを備える、ディスプレイ装置。
【請求項４０】
前記少なくとも１つの湿気吸収手段は、沸石、石膏、生石灰、シリカゲル、分子ふるい、表面吸着剤、バルク吸着剤、化学反応物及び指示シリカゲルのうちの少なくとも１つを備える、請求項３９に記載のディスプレイ装置。
【請求項４１】
前記封じ込め手段はバックプレーンを備える、請求項３９または４０に記載のディスプレイ装置。
【請求項４２】
前記変調手段は干渉変調器を備える、請求項３９、４０または４１に記載のディスプレイ装置。
【請求項４３】
前記透過手段は透明基板を備える、請求項３９、４１、または４２に記載のディスプレイ装置。
【請求項４４】

前記湿気吸収手段は、前記封じ込め手段に付着された乾燥剤のポーチを備える、請求項３９に記載のディスプレイ装置。
【請求項４５】
前記湿気吸収手段は、前記透過手段に付着された乾燥剤のポーチを備える、請求項３９に記載のディスプレイ装置。
【請求項４６】
前記干渉変調器と電気的に連通しているプロセッサであって、画像データを処理するように構成されているプロセッサと、
前記プロセッサと電気的に連通している記憶装置とをさらに備える、請求項１、２２、２６または４２に記載のディスプレイ装置。
【請求項４７】
前記少なくとも１つの信号を前記干渉変調器へ送るように構成されている駆動回路をさらに備える、請求項４６に記載のディスプレイ装置。
【請求項４８】
前記画像データの少なくとも一部を前記駆動回路へ送るように構成されているコントローラをさらに備える、請求項４７に記載のディスプレイ装置。
【請求項４９】
前記画像データを前記プロセッサへ送るように構成されている画像ソースモジュールをさらに備える、請求項４６に記載のディスプレイ装置。
【請求項５０】
前記画像ソースモジュールは、レシーバ、トランシーバ及びトランスミッタのうちの少なくとも１つを備える、請求項４９に記載のディスプレイ装置。
【請求項５１】
前記入力データを受取り、かつ前記入力データを前記プロセッサへ伝送するように構成された入力装置をさらに備える、請求項４６に記載のディスプレイ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の分野は、マイクロ電気機械システム（ＭＥＭＳ）及びそのようなシステムのパッケージングに関する。より具体的には、本発明の分野は、干渉変調器及び乾燥剤物質を有するそのような変調器を製造する方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
マイクロ電気機械システム（ＭＥＭＳ）は、微少機械要素、アクチュエータ及び電子機器を含む。微少機械要素は、蒸着、エッチングおよびまたは、基板および／または堆積材料層の部分をエッチング除去し、あるいは、層を加えて電気及び電気機械装置を形成する他のマイクロ電気機械加工プロセスを用いて生成することができる。
【０００３】
ＭＥＭＳ装置の１つのタイプは、干渉変調器と呼ばれる。干渉変調器は、その一方または両方が、その全体または一部が透過性および／または反射性であってもよく、かつ適当な電気信号を印加したときに相対運動が可能な、１組の導電性プレートを備えてもよい。一方のプレートは、基板上に付着された固定層を備えてもよく、他方のプレートは、前記固定層からエアギャップ分だけ離された金属膜を備えてもよい。そのような装置は、広範囲の用途を有しており、それらのタイプの装置の特徴を利用しおよび／または変更する技術分野において有益であるため、既存の製品を改良する際、およびまだ開発されていない新しい製品を考案する際に、それらの特徴を利用することができる。
【０００４】
本発明のシステム、方法及び装置は、各々が、いくつかの態様を有し、単独でその望ましい特性の原因となる単一の態様はない。次に、この発明の範囲を限定することなく、そのより顕著な特徴について簡単に論じる。この論考の後、および特に、「発明を実施する

ための最良の形態」というタイトルの部分を読んだ後には、この発明の特徴が、他のディスプレイ装置にまさるどれほどの効果をもたらすかを理解できるであろう。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００５】

実施形態は、透明基板と、前記透明基板を通過して透過される光を変調するように構成された干渉変調器と、前記変調器上に配置され、かつ前記透明基板とバックプレーンカバーとの間のパッケージ内で前記変調器を密封するバックプレーンカバーであって、パッケージ内の湿気を吸収するように構成された乾燥剤が一体化されたバックプレーンカバーとを備える、ディスプレイ装置を提供する。

【０００６】

別の実施形態によれば、ディスプレイ装置を製造する方法が提供される。この方法によれば、透明基板が提供され、かつ干渉変調器が、前記透明基板上に形成される。そして、バックプレーンが前記透明基板に結合されて、前記干渉変調器を封じ込めるパッケージが形成される。前記パッケージ内に一体化された乾燥剤も提供される。

【０００７】

他の実施形態によれば、パッケージと、電子ディスプレイと、乾燥剤とを備えるディスプレイ装置が提供される。前記パッケージは、透明基板と、バックプレーンと、前記バックプレーンと前記透明基板との間に施されたシールとを備える。前記電子ディスプレイは、前記透明基板を通過して透過される光を変調するように構成され、かつ前記透明基板上に形成されて、前記透明基板と前記バックプレーンとの間に配置される。前記乾燥剤は、前記パッケージに一体化され、前記パッケージ内の湿気を吸収するように構成される。

【０００８】

また別の実施形態によれば、ディスプレイ装置が提供される。前記ディスプレイ装置は、それを通過させて光を透過させる透過手段と、前記透過手段を通過して透過される光を変調するように構成された変調手段と、前記変調手段を、前記透過手段と封じ込め手段との間のパッケージ内に密封する封じ込め手段と、前記透過手段または前記封じ込め手段のいずれかに一体化した湿気吸収手段とを含む。

【０００９】

別の態様においては、ディスプレイ装置が提供される。前記装置は、それを通過した光を透過させる透過手段と、前記透過手段を通過して透過された光を変調するように構成された変調手段と、前記変調手段を、前記透過手段と封じ込め手段との間のパッケージ内に密封する封じ込め手段と、前記透過手段または前記封じ込め手段のいずれかに一体化した湿気吸収手段であって、膜を介して湿気を吸収するように構成された湿気吸収手段とを含む。

【００１０】

他の実施形態によれば、ディスプレイ装置を製造する方法が提供される。透明基板が提供され、干渉変調器が前記透明基板上に形成される。内側面上に凹部領域を有するバックプレーンが設けられる。乾燥剤は、前記内側面上の前記凹部領域に施され、前記バックプレーンは、上記透明基板に結合されて、前記乾燥剤を施した後にパッケージが形成される。

【００１１】

本発明のこれらの及び他の態様は、以下の説明から、および本発明を例示するためのものであり、本発明を限定するものではない添付図面（ノンスケール）から、容易に理解できるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下の詳細な説明は、本発明のある特定の実施形態に注力する。しかし、本発明は、多くの異なる方法で実施することができる。この説明においては、図面を参照し、同様の部分は、全体を通して、同じ数字を用いて表わすことにする。以下の説明から容易に理解で

きるように、本発明は、動いていようと（例えば、ビデオ）、静止していようと（例えば、静止画像）、およびテキストであろうと写真であろうと、画像を表示するように構成されているいかなる装置でも実施することができる。より具体的には、本発明を、限定するものではないが、移動電話、無線装置、パーソナルデータアシスタント（ＰＤＡ）、ハンドヘルドコンピュータまたはポータブルコンピュータ、ＧＰＳレシーバ／ナビゲータ、カメラ、ＭＰ３プレーヤ、カメラ一体型ＶＴＲ、ゲームコンソール、腕時計、時計、計算機、テレビモニタ、フラットパネルディスプレイ、コンピュータモニタ、オートディスプレイ（例えば、走行距離計等）、コックピット制御部および／またはディスプレイ、カメラビューのディスプレイ（例えば、自動車のリアビューカメラのディスプレイ）、電子写真、電子掲示板または電子サイン、プロジェクタ、建築構造物、パッケージング及び審美的構造（例えば、１つの宝石に関する画像の表示）等の様々な電子装置で、または前記様々な電子装置に付随して実施してもよいことが意図されている。また、本明細書中で説明したのと同様の構造のＭＥＭＳ装置は、電子スイッチング装置における等の非表示用途で用いることもできる。

【００１３】

干渉ＭＥＭＳディスプレイ要素を備える１つの干渉変調器ディスプレイの実施形態を、図１に示す。これらの装置においては、画素は、明るい状態または暗い状態のいずれかにある。前記明るい（「オン」または「オープン」）状態において、前記ディスプレイ要素は、入射可視光の大部分をユーザに対して反射させる。前記暗い（「オフ」または「クローズド」）状態の場合、前記ディスプレイ要素は、わずかな入射可視光を前記ユーザに対して反射させる。実施形態によっては、前記「オン」及び「オフ」状態の光反射特性は、逆にしてもよい。ＭＥＭＳ画素は、選択された色で主に反射するように構成することができ、黒及び白に加えてカラー表示を可能にする。

【００１４】

図１は、ビジュアルディスプレイの一連の画素における２つの隣接する画素を示す等角図であり、各画素は、ＭＥＭＳ干渉変調器を備える。いくつかの実施形態においては、干渉変調器ディスプレイは、それらの干渉変調器からなる行／列アレイを備える。各干渉変調器は、互いに可変かつ制御可能な距離をおいて配置され、少なくとも１つの可変寸法を有する光空洞共振器を形成する、１組の反射層を含む。一実施形態において、前記反射層の一方は、２つの位置の間で移動してもよい。本明細書において解放状態と呼ばれる第１の位置においては、前記移動可能な層は、固定された部分的反射層から比較的大きな距離をおいて配置されている。第２の位置においては、前記移動可能な層は、前記部分的反射層により近接して配置されている。上記２つの層から反射する入射光は、前記移動可能な反射層の位置により、建設的にまたは破壊的に干渉し、各画素に対して全体的反射状態または非反射状態のいずれかをもたらす。

【００１５】

図１の画素アレイの図示した部分は、２つの隣接する干渉変調器１２ａ及び１２ｂを含む。左側の干渉変調器１２ａにおいては、移動可能な高反射層１４ａが、固定された部分的反射層１６ａから所定の距離の解放位置に示されている。右側の干渉変調器１２ｂにおいては、移動可能な高反射層１４ｂが、固定された部分的反射層１６ｂに隣接する作動位置に示されている。

【００１６】

固定された層１６ａ、１６ｂは導電性で、部分的に透過性で部分的に反射性であり、例えば、各々がクロム及びインジウムスズ酸化物からなる１つ以上の層を透明基板２０上に付着させることにより、製造することができる。これらの層は、平行なストリップにパターン化され、以下にさらに説明するように、ディスプレイ装置に行電極を形成することが可能である。可動層１４ａ、１４ｂは、ポスト１８の上部に付着させた（行電極１６ａ、１６ｂと直交する）付着金属層と、ポスト１８の間に付着させた介在犠牲材とからなる一連の平行なストリップとして形成することができる。前記犠牲材がエッチング除去されると、前記変形可能な金属層は、画定されたエアギャップ１９により、前記固定された金属

層から分離される。前記変形可能層には、アルミニウム等の高導電性の反射材を用いることができ、また、それらのストリップは、ディスプレイ装置内に列電極を形成してもよい。

【００１７】

電圧を印加しない場合、空洞１９は、層１４ａと層１６ａとの間に存続し、かつ上記変形可能層は、図１の画素１２ａによって示すように、物理的に弛緩した状態になっている。しかし、選択した行及び列に対して電位差を加えると、対応する画素における上記行及び列電極の交差部に形成されたコンデンサが充電されて、静電力が前記電極を一緒に引っ張る。前記電圧が充分高い場合、前記移動可能な層は、図１の右側の画素１２ｂによって示すように、変形し、かつ上記固定された層に押し込まれる（短絡を防ぎ、分離された距離を制御するために、この図には示されていない誘電体材料が固定層の上に付着される）。この作用は、印加した電位差の極性に関係なく同じである。このように、反射性対非反射性の画素状態を制御することができる行／列動作は、従来のＬＣＤ及び他の表示技術で用いられるものと多くの点で似ている。

【００１８】

図２から図５は、表示用途において、干渉変調器からなるアレイを用いる１つの例示的なプロセス及びシステムを示す。図２は、本発明の態様を組み込んでもよい電子装置の一実施形態を示すシステムブロック図である。例示的な実施形態において、前記電子装置は、ＡＲＭ、Ｐｅｎｔｉｕｍ（登録商標）、Ｐｅｎｔｉｕｍ　ＩＩ（登録商標）、Ｐｅｎｔｉｕｍ　ＩＩＩ（登録商標）、Ｐｅｎｔｉｕｍ　ＩＶ（登録商標）、ＰｅｎｔｉｕｍＰｒｏ（登録商標）、８０５１、ＭＩＰＳ（登録商標）、Ｐｏｗｅｒ　ＰＣ（登録商標）、ＡＬＰＨＡ（登録商標）等のどのような汎用の単一またはマルチチップマイクロプロセッサ、あるいは、ディジタル信号プロセッサ、マイクロコントローラまたはプログラマブルゲートアレイ等のどのような専用マイクロプロセッサであってもよい、プロセッサ２１を含む。従来技術と同様に、プロセッサ２１は、１つ以上のソフトウェアモジュールを実行するように構成することができる。前記プロセッサは、オペレーティングシステムを実行するのに加えて、ウェブブラウザ、電話アプリケーション、電子メールプログラム、または他のソフトウェアアプリケーションを含む、１つ以上のソフトウェアアプリケーションを実行するように構成することができる。

【００１９】

一実施形態においては、プロセッサ２１も、アレイコントローラ２２と通信するように構成されている。一実施形態において、アレイコントローラ２２は、信号を画素アレイ３０へ供給する行駆動回路２４及び列駆動回路２６を含む。図１に示す前記アレイの断面は、図２の線１－１によって示されている。ＭＥＭＳ干渉変調器の場合、前記行／列作動プロトコルは、図３に示すそれらの装置のヒステリシス特性を利用してもよい。例えば、移動可能な層を、上記解放状態から作動状態に変形させるために、１０Ｖの電位差を要求してもよい。しかし、前記電圧が前記値から低下した場合、前記移動可能な層は、前記電圧が１０Ｖ以下に低下したときにその状態を維持する。図３の例示的な実施形態において、前記移動可能な層は、前記電圧が２Ｖ未満に低下するまで、完全に解放しない。それに伴って、図３に示した実施例には、約３Ｖから７Ｖの電圧範囲があり、この場合、その範囲内で前記装置が、上記解放状態または作動状態のいずれかで安定している印加電圧のウィンドウが存在する。本明細書では、これを「ヒステリシスウィンドウ」または「安定ウィンドウ」と呼ぶ。図３のヒステリシス特性を有する表示アレイの場合、上記行／列作動プロトコルは、行ストロービングの間、作動されるべき前記ストローブされた行の画素が、約１０Ｖの電圧差にさらされ、かつ解放されるべき画素が、０Ｖに近い電圧差にさらされるように設計することができる。前記ストローブの後、前記画素は、どのような状態においても、行ストローブのままであるように、約５Ｖの定常電圧差にさらされる。書き込まれた後、各画素は、この実施例において３Ｖから７Ｖの「安定ウィンドウ」内の電位差を参照する。この特徴は、図１に示す画素設計を、作動または解放先在状態のいずれかにおける同じ印加電圧条件の下で安定させる。上記干渉変調器の各画素は、作動状態または解

放状態であろうとなかろうと、本質的に、固定された反射層と移動可能な反射層とによって形成されたコンデンサであるため、この安定状態は、ほとんど電力消失を伴わずに、上記ヒステリシスウィンドウ内の電圧で保持することができる。前記印加電位が固定されている場合、本質的に、電流は前記画素へは流れない。

【００２０】

典型的な用途において、ディスプレイフレームは、第１の行における作動画素の所望のセットに従って、列電極のセットを行使することによって生成することができる。行パルスは、行１電極に印加され、前記行使された列ラインに対応する画素が作動される。次に、列電極の前記行使されたセットは、第２の行の作動画素の所望のセットに対応するため変化する。次いで、パルスが行２電極に印加され、前記行使された列電極に従って、行２の適当な画素が作動される。行１画素は、行２パルスによる影響をうけず、行１パルスに設定された状態のままである。これは、フレームを生成するために、一連の行全体に対して順次繰り返すことができる。一般に、前記フレームは、毎秒所望数のフレームにおいて、このプロセスを連続的に繰り返すことにより、新たな表示データに対してリフレッシュおよび／または更新される。画素アレイの行及び列電極を駆動して、表示フレームを生成する幅広いプロトコルが知られており、本発明と共に用いることができる。

【００２１】

図４及び図５は、図２の３×３アレイに表示フレームを生成する１つの可能な作動プロトコルを示す。図４は、図３のヒステリシス曲線を示す画素に用いることができる列及び行電圧レベルの可能なセットを示す。図４の実施形態において、画素を作動させることは、適当な列を$-V_{bias}$に、適当な行を$+\Delta V$に設定することを含み、これらはそれぞれ、－５Ｖ及び＋５Ｖに相当する。画素を解放することは、適当な列を$+V_{bias}$に、適当な行を同じく$+\Delta V$に設定して、前記画素の両端に０Ｖの電位差を生じることにより実現される。行電圧が０Ｖに保持される行においては、前記画素は、前記列が$+V_{bias}$であるかまたは$-V_{bias}$であるかに関係なく、前記画素が元々どのような状態にあろうとも、安定している。

【００２２】

図５Ｂは、作動画素が非反射性である、図５Ａに示す表示配列を生じる、図２の３×３アレイに印加される一連の行列信号を示すタイミング図である。図５Ａに示すフレームに書き込む前に、画素は、どのような状態も可能であり、この実施例においては、全ての行が０Ｖであり、全ての列が＋５Ｖである。全ての画素は、これらの印加電圧によって、それらの現在の作動または解放状態において、安定している。

【００２３】

図５Ａのフレームにおいては、画素（１，１）、（１，２）、（２，２）、（３，２）及び（３，３）が作動している。これを実現するため、行１のための「ラインタイム」の間には、列１及び列２が－５Ｖに設定され、かつ列３が＋５Ｖに設定される。このことは、全ての画素が３Ｖから７Ｖの安定ウィンドウに入ったままであるため、どの画素の状態も変えない。そして、行１は、０Ｖから５Ｖに上昇した後０に戻るパルスによってストローブされる。このことは、（１，１）及び（１，２）画素を作動させ、（１，３）画素を解放する。上記アレイ内の他の画素は影響を受けない。行２を要望通りに設定するため、列２は－５Ｖに設定され、列１及び列３は＋５Ｖに設定される。次いで、行２に印加される同じストローブが画素（２，２）を作動させ、かつ画素（２，１）及び（２，３）を解放する。ここでも、前記アレイの他の画素は影響を受けない。行３は、列２及び列３を－５Ｖに、及び列１を＋５Ｖに設定することにより、同様に設定される。行３のストローブは、行３の画素を図５Ａに示すように設定する。前記フレームを書き込んだ後、前記行電位は０であり、前記列電位は、＋５Ｖまたは－５Ｖのいずれかのままとすることができ、上記ディスプレイは、図５Ａの構成において安定している。数十または数百の行及び列からなるアレイに対して、同じ処理手順を用いることができることが認識されよう。また、行及び列の作動に用いる電圧のタイミング、シーケンス及びレベルを、上述した包括的な原理の範囲内で大きく変化させることができること、及び上記の実施例が、単に例示であ

り、どのような作動電圧方法も本発明と共に用いることができることが認識されよう。

【００２４】

上述した原理に従って作動する干渉変調器の構成の細部は、大きく変更してもよい。例えば、図６Ａから図６Ｃは、上記可動ミラー構造の３つの異なる実施形態を示す。図６Ａは、図１の実施形態の断面であり、金属材料１４のストリップが、直交して伸びる支持体１８上に付着されている。図６Ｂにおいては、可動反射材１４が、その隅においてのみテザー３２上の支持体に取付けられている。図６Ｃにおいては、可動反射材１４が、変形可能な層３４から吊り下げられている。この実施形態は、反射材１４に用いる構造設計及び材料を、光特性に対して最適化することができ、かつ変形可能層３４に用いる構造設計及び材料を、所望の物理特性に対して最適化することができるため、有益である。様々なタイプの干渉装置の製造は、例えば、米国特許出願公開第２００４／００５１９２９号を含む様々な公開文書に記載されている。幅広い公知の技術を、一連の材料付着、パターニング及びエッチング工程を含む上述した構成を製造するのに用いることができる。

【００２５】

図７は、電子ディスプレイ２００を有する無線電話端末１００を示す。この図において、電子ディスプレイ２００は、電話番号「５５５－１２１２」を表示している。電子ディスプレイ２００が、限定するものではないが、動くまたは静止した他のテキスト及び画像を含む他の情報を表示してもよいことは理解されるであろう。

【００２６】

電子ディスプレイ２００は、限定するものではないが、発光ダイオード（ＬＥＤ）、有機ＬＥＤ（ＯＬＥＤ）、または干渉変調器（ＩＭＯＤ）直視型電子ディスプレイを含む、どのようなタイプのディスプレイとすることもできる。本発明の実施形態は、乾燥剤を有するこのようなタイプの電子ディスプレイの製造及びパッケージングに関する。本明細書に記載した前記パッケージ及びパッケージング方法は、限定するものではないが、上述した干渉変調器を含む様々な電子ディスプレイをパッケージングするのに用いることができる。

【００２７】

図８は、図７のディスプレイ２００の斜視図を示す。図８に示すように、この実施形態のディスプレイ２００は、透明または半透明の前面２５０と、シール２８０と、バックプレーン３００とを有する。以下に説明するように、特定のディスプレイ技術のための電子部品は、ディスプレイ２００内と、透明な前面２５０とバックプレーン３００との間とにある。例えば、ＬＥＤ、ＯＬＥＤまたはＩＭＯＤディスプレイ装置のための電子部品が、前記ディスプレイ内にあってもよい。それらのディスプレイタイプの各々が、湿気に対する様々な程度の感度を有していることを理解すべきである。従って、前記ディスプレイ装置と接触する可能性のある水分の量を低減する手段を設けることが有利である。

【００２８】

ＭＥＭＳ装置のためのパッケージング技術を、以下により詳細に説明する。干渉変調器アレイ等のＭＥＭＳ装置のための基本的なパッケージ構造の概略を、図９Ａに示す。図９Ａに示すように、基本的なパッケージ構造２００は、基板２５０と、バックプレーンカバーまたは「キャップ」３００とを含み、干渉変調器アレイ４００は、基板２５０上に形成されている。このバックプレーンまたはキャップ３００は、「バックプレート」と呼んでもよい。「ディスプレイ」、「パッケージ構造」及び「パッケージ」という用語は、本明細書において用いる場合、置き換えて用いてもよいことは理解されるであろう。

【００２９】

図９Ａに示す実施形態によれば、基板２５０とバックプレーン３００は、シール２８０によって接合されてパッケージ構造２００を形成するため、干渉変調器アレイ４００は、基板２５０、バックプレーン３００及びシール２８０によって封じ込められる。前記干渉変調器及び基板は、光をその中に透過させる手段を形成する。前記バックプレーンは、前記干渉変調器を、前記透明基板と前記バックプレーンとの間のパッケージ内に密封する封じ込め手段を形成する。

【００３０】
図９Ａに示すように、バックプレーン３００と基板２５０との間には、空洞３５０がある。上述した干渉変調器アレイの可動ミラー１４ａ、１４ｂ等のＭＥＭＳ装置の可動部分は、好ましくは、動く保護された空間を有する。図９Ａに示すように、空洞３５０は、凹んだ空洞を有するバックプレーン３００を用いることによって形成することができる。凹んだ空洞３５０を用いることは、シール２８０を比較的薄くし、それに伴って、水蒸気の透過をし難くすることを可能にする。

【００３１】
シール２８０は、基板２５０とバックプレーン３００とを接合して、パッケージ構造２００を形成するために設けられている。シール２８０は、従来のエポキシをベースとする接着剤等の非溶接シールであってもよい。他の実施形態において、シール２８０は、（ブチルゴムまたはＰＩＢと呼ぶ場合もある）ポリイソブチレン、Ｏリング、ポリウレタン、薄膜金属溶接、液体スピンオンガラス、はんだ、ポリマーまたはプラスチック、約０．２から４．７ｇ　ｍｍ／m^2 ｋＰａ　ｄａｙの水蒸気の透過率を有するその他の種類のシールであってもよい。さらに他の実施形態において、シール２８０は、溶接密封であってもよい。

【００３２】
基板２５０は、薄膜のＭＥＭＳ装置をその上に形成することが可能な半透明または透明の物質であってもよい。そのような透明物質は、限定するものではないが、ガラス、プラスチック及び透明ポリマーを含む。画像は、結像面として機能する基板２５０を介して表示される。干渉変調器アレイ４００は、分離可能型の膜変調器を備えてもよい。そのような装置の実施例は、Ｍｉｌｅｓに対する米国特許第５，８３５，２５５号明細書に記載されており、その全体は参照してここに組み込まれる。当業者は、バックプレーン３００を、ガラス、金属、箔、ポリマー、プラスチック、セラミックまたは半導体材料（例えば、シリコン）等の、任意の適当な材料で形成することができることを認識するであろう。

【００３３】
一般的には、上記パッケージ構造内への水蒸気の透過を最少にして、パッケージ構造２００内の環境を制御し、前記構造を密封して、前記環境を一定に保つことが望ましい。密封シーリングプロセスの実施例は、米国特許第６，５８９，６２５号明細書に開示されている。パッケージ構造２００内の湿度が、水分による表面張力がそれを越えて、干渉変調器４００の可動要素（例えば、上述した可動ミラー１４ａ、１４ｂ）の復元力よりも高くなるレベルを越えた場合、前記可動要素は、前記表面に恒久的に付着する可能性がある。

【００３４】
乾燥剤は、パッケージ構造２００内に存在する湿気を制御するのに用いることができる。パッケージ構造２００は、好ましくは、空洞３５０内の湿気を低減するように構成された一体化した乾燥剤（例えば、バックプレーン材または透明基板材と一体化された乾燥剤、前記バックプレーンと一体化されたポーチ内に入れられた乾燥剤、または、前記バックプレーンの製造中に、前記バックプレーンに付着したまたは組み込まれた乾燥剤）を含む。図９Ａに示す実施形態においては、乾燥剤ポーチ４８０は、干渉変調器アレイ４００とバックプレーン３００との間に位置している。前記乾燥剤は、以下により詳細に説明するように、前記バックプレーンの製造中に、凹部領域内の前記バックプレーンに設ける、あるいは、前記バックプレーンと一体化してもよい。

【００３５】
乾燥剤は、溶接または非溶接シールを有するパッケージに用いてもよい。溶接シールを有するパッケージにおいては、乾燥剤は、典型的には、前記パッケージの内部に存在する湿気を制御するのに用いられる。非溶接シールを有するパッケージにおいては、乾燥剤は、前記環境から前記パッケージ内へ移動する湿気を制御するのに用いることができる。当業者は、乾燥剤は、溶接密封パッケージには必要ではないが、前記パッケージ内に存在する湿気を制御する、あるいは、エポキシから脱気したまたは残留する水分、または前記パッケージ内面からの脱気した他の物質を取り込むためには望ましいことを認識するであろ

う。

【００３６】

本明細書に記載した実施形態によれば、上記乾燥剤は、好ましくは、前記ディスプレイパッケージ構造が、一旦、製造され、および密封された後に、前記ディスプレイパッケージ構造を透過する水分子を吸収するように構成される。正しく認識できるように、前記乾燥剤は、前記パッケージ構造内の低湿度環境を維持し、かつ水蒸気が前記ディスプレイの電子部品（例えば、干渉変調器）の動作に有害な影響を及ぼすことを防ぐ。以下、この低湿度環境の維持について、図９から図１２を参照してより完全に説明する。

【００３７】

図９Ａに示すように、乾燥剤ポーチ４８０もディスプレイ２００内に密封されている。これらの実施形態において、乾燥剤ポーチ４８０は、空洞３５０内に形成されており、バックプレーン３００に付着されている。乾燥剤ポーチ４８０は、乾燥剤物質５００と、膜カバー５５０とを含む。乾燥剤ポーチ４８０は、溶接または非溶接シーラントのいずれかを有するディスプレイ内に用いることができる。溶接シールを有するディスプレイにおいては、乾燥剤ポーチ４８０は、前記パッケージの内部に存在する湿気を制御するのに用いることができる。非溶接シールを有するディスプレイにおいては、乾燥剤ポーチ４８０は、周りの環境から前記パッケージ内に移る湿気を制御するのに用いることができる。

【００３８】

ポーチ４８０の膜５５０は、好ましくは、乾燥剤物質５００を含むのに充分強力であるが、水蒸気を膜５５０を通過させて、乾燥剤物質５００と接触させることができる化合物で形成される。そのような材料の実例は、好ましくは、低水蒸気透過率（ＭＶＴＲ）を有する、デュポン社（ＤｕＰｏｎｔ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ）のタイベック（Ｔｙｖｅｋ；商標）又はポリウレタンである。膜５５０のＭＶＴＲは、使用する材料の種類及び厚さと外部環境条件とによる。いくつかの実施形態においては、膜５５０を、直接バックプレーン３００、３１０へ接着することができ、あるいは、接着剤を用いてバックプレーン３００、３１０へシールすることができることを理解すべきである。適当な接着剤は、限定するものではないが、ＮＡＳＡ仕様に準拠し、低ガス抜け仕様を有する、好ましくはエポキシ、熱またはＵＶ硬化型の、ＰＳＡ（加圧接着）の接着剤、薄膜パッチ及び調合型接着剤を含む。

【００３９】

下の表１は、膜５５０に適した多数の膜材料のＭＶＴＲを示すものである。ＭＶＴＲ（１日当たりの水分ｇ／平方フィート）と、膜５５０の総表面積（膜表面積）と、外辺部のシールを介したパッケージ２００、２１０内への水分の透過率とを知ることにより、前記乾燥剤が十分な率で吸収して、パッケージ２００、２１０の内部を、適当な動作に十分な乾燥状態に保つことができることを保証でき、膜５５０の要求されたＭＶＴＲを計算することができる。

【表１】

材質	ＭＶＴＲ*	
	gm/m^2-day	gm/ft^2-day
アルミニウム箔ラッピング 0.025mm	0.5	0.05
アルミニウム箔ラッピング 0.009mm	1.0	0.09
セルロース膜(「セロハン」) 400's MXXT グレード (ポリ塩化ビニリデン被覆) ポリビニリデン/ポリ塩化ビニル膜 (「サラン」) 0.005cm (0.002 インチ)	1.5	0.14
ポリビニリデン/ポリ塩化ビニル膜 (「サラン」) 0.013cm (0.005 インチ)	3.0	0.28
ポリエチレン膜 (「ポリシーン」) 0.0125cm (0.005 インチ) ワックス紙 45.5kg (100lb) /DC rm)	4.0	0.37
セルロース膜(「セロハン」) 300's MSAT グレード (硝酸セルロース被覆)	7.5	0.70
グラシンラッカー (16 kg (35lb) /DC rm)	9.0	0.84
ポリエチレン膜 (「ポリシーン」) 0.005cm (0.002 インチ)	10.0	0.93
ポリエチレン膜 (「ポリシーン」) 0.025cm (0.001 インチ)	20.0	1.86
ポリエチレン被覆クラフト (9 kg (20lb) /DC rm)	30.0	2.79

＊ 100°Ｆ及び 90%の相対湿度で決定

【００４０】

一般に、湿気を妨げることができると共に、上記干渉変調器アレイの光特性を妨げないどのような物質も、乾燥剤物質５００として用いることができる。好ましくは、前記乾燥剤は、干渉変調器４００の光特性を妨げない。適当な乾燥剤物質５００は、限定するものではないが、沸石、石膏、生石灰、シリカゲル、分子ふるい、表面吸着剤、バルク吸着剤及び化学反応物を含む。他の乾燥剤は、塩化コバルトで被覆された細粒を有するシリカゲルである指示シリカゲルを含む。前記シリカは、水によって飽和したときに色が変わる。生石灰は、水を比較的遅く吸収する物質である。

【００４１】

ある実施形態においては、図９Ｂに示すように、ポーチ４８０または膜カバー５５０を要することなく、乾燥剤物質５００をパッケージ構造２１０の空洞３５０内に挿入することができることが理解されよう。図９Ｂに示す実施形態におけるバックプレーン３１０は、図９Ａに示す実施形態のバックプレーン３００ほど深く凹んだ空洞を有していない。当業者は、乾燥剤物質５００を、ポーチ４８０または膜カバー５５０を要することなく、図９Ａに示す空洞等の凹んだ空洞を有するバックプレーンを有するパッケージ内の空洞３５０内に挿入できることを認識するであろう。

【００４２】

上記乾燥剤は、構成、形状及びサイズが異なってもよい。固体またはゲル状であることに加えて、乾燥剤物質５００は、別法として、粉状であってもよい。それらの粉は、直接ポーチ４８０内に、または、ポーチ４８０を要することなく前記パッケージ内に直接挿入してもよく、あるいは、前記乾燥剤物質は、用途によって接着剤と混合してもよい。代替の実施形態においては、前記乾燥剤は、前記パッケージ内部に施す前に、円筒型またはシート等の異なる形状に形成してもよい。乾燥剤のポーチ４８０は、どのような形をとってもよく、かつディスプレイ２００、２１０に対して適当な乾燥機能をもたらすどのような厚さであってもよいことを理解すべきである。

【００４３】

当業者は、乾燥剤物質５００を、上記パッケージに対して、様々な方法で施しかつ一体化することができることを理解するであろう。一実施形態において、乾燥剤物質５００は、干渉変調器アレイ４００の一部として付着される。別の実施形態においては、乾燥剤物質５００は、前記パッケージの内部に、スプレーまたはディップコートとして施される。

【００４４】

他の実施形態において、乾燥剤物質５００は、上記バックプレーン等の前記パッケージの内部の面を、砂吹き機で磨いた後、または、一般的なフォトリソグラフィ技術を用いてエッチングした後、前記パッケージの内部の面に印刷または吹き付けてもよい。前記バックプレーンに凹んだポケットまたはウィンドウを形成するために、好ましくは一般的なフォトリソグラフィ技術を用いて、エッチングする前に前記バックプレーンに、まずマスクを施して、好ましくは、約１５ミクロンの厚さを有する薄い外辺部シールによって、前記パッケージをより薄くできるようにする。当業者は、薄くした外辺部シールが、前記パッケージ内へのより少ない水蒸気の流れを可能にし、それに伴って前記パッケージ／装置がより長い寿命を有することになることも認識するであろう。サンドブラスティング及びウェットエッチング等のエッチング技術が好適であることが理解されよう。当業者は、別法として、フォトリソグラフィマスクの代わりに、ステンシルを用いてもよいことを理解するであろう。上記ポケットまたはウィンドウが形成された後に、乾燥剤物質５００が、前記凹んだポケットまたはウィンドウ内に施される（例えば、吹き付けられ、またははけで塗られる）。上記マスクが、乾燥剤物質５００が、前記バックプレーンの凹んでいない領域に施される危険性を少なくするために、好ましくは、乾燥剤物質５００が前記凹んだポケットまたはウィンドウに施されるまで除去されないことが理解されるであろう。前記バックプレーンが、前記パッケージの他のパーツを用いて組み立てられる前に、製造されかつ輸送される場合に、乾燥剤物質５００を保護するために、薄い箔を前記乾燥剤物質を覆うように施してもよい。乾燥剤物質５００は、前記パッケージが完成した後に活性化させてもよい。

【００４５】
典型的には、乾燥剤を含むパッケージにおいて、前記装置の予測寿命は、前記乾燥剤の寿命に依存する可能性がある。前記乾燥剤が完全に消費された場合、干渉変調器４００は、大量の湿気が空洞３５０に入ってきた場合に、動作しなくなって、干渉変調器４００にダメージを与える可能性がある。前記ディスプレイ装置の理論上の最大寿命は、空洞３５０内への水蒸気の流れ込み、及び乾燥剤物質の量及び種類によって決まる。
【００４６】
前記装置の理論上の寿命は、次の等式を用いて算出することができる。
【００４７】
（寿命）＝（乾燥剤容積）（ｇ）／（水蒸気の流れ込み（ｇ／面積／日）＊外辺部シール面積）
水蒸気の流れ込み＝－Ｐ（ｄｐ／ｄｔ）
ただし、Ｐは、外辺部シール２８０に対する水蒸気透過係数であり、（ｄｐ／ｄｔ）は、シール２８０の幅に対する水蒸気圧力勾配である。
【００４８】
溶接シールを有するディスプレイの実施形態においては、前記装置の寿命は、前記乾燥剤の容積または前記シールの幾何学的構造に依存しない。シール２８０が非溶接であるディスプレイ装置においては、前記装置の寿命は、湿気を吸収しかつ保持する乾燥剤の容積により依存する。
【００４９】
ディスプレイ５８０の別の実施形態を図１０に示す。図に示すように、２つの乾燥剤ポーチ６５０、７００が内部空洞３５０に形成されている。２つの乾燥剤ポーチ６５０、７００は、空洞３５０内から湿気を除去するように機能する。この実施形態においては、ポーチ６５０、７００を充填するのに用いられる乾燥剤物質５００を、２つのポーチ６５０、７００で同じにするまたは異ならせることができることを理解すべきである。例えば、一方のポーチに、非常に急速に水分子と結合するが、比較的短期間で消耗される乾燥剤を充填してもよい。そのような乾燥剤の実例は、沸石である。他方のポーチには、より遅く水分子を吸収するが、より長い寿命の乾燥剤を充填してもよい。そのような化合物の１つの実例は、生石灰である。当然、本発明の実施形態は、特定の数の一体化乾燥剤ポーチ、または、各ポーチに用いられる特定の乾燥剤に限定されるものではない。上記ディスプレイ装置は、本発明の趣旨から逸脱することなく、内部に、１つ、２つ、３つ、４つ、５つ、６つまたはそれ以上の乾燥剤ポーチを有してもよい。
【００５０】
ディスプレイ７８０のまた別の実施形態を図１１に示す。この実施形態において、乾燥剤ポーチ８５０、９５０は、バックプレーン３００ではなく、透明または半透明の基板２５０と一体化され、かつ前記基板に付着されている。好ましくは、ポーチ８５０、９５０は、前記ディスプレイの電子部品と接触せず、または前記電子部品に干渉しない。この実施形態は、乾燥剤ポーチを基板２５０のみに付着させることに限定されないことを理解すべきである。他の実施形態においては、基板２５０及びバックプレーン３００は、共に、一体化した乾燥剤ポーチを有している。
【００５１】
図１２は、乾燥剤物質５００が、バックプレーン１０５０を形成する材料内に一体化されている、ディスプレイ１０００のまた別の実施形態を示す。このような材料は、乾燥剤５００を、バックプレーン１０５０を形成するプラスチックに混合することによって作ることができる。好ましくは、前記乾燥剤は、図１２に示すように、バックプレーン１０５０の内側で、バックプレーン１０５０に混合される。このような材料の実例は、分子ふるいまたはシリカゲル等の乾燥剤の正確な量をポリマーと混合する、２ＡＰ（Ｓｕｄ－Ｃｈｅｍｉｅ社）を含む。乾燥剤物質５００がバックプレーン１０５０自体に含まれているため、パッケージングプロセス中の独立した工程において、乾燥剤物質５００を付加する必要はない。また、２ＡＰは、湿気吸収率を制御するためにカスタマイズすることができる

。
【００５２】
バックプレーン１０５０に適した別の材料は、キャピタルスペシャリティプラスチック社（Ｃａｐｉｔｏｌ Ｓｐｅｃｉａｌｔｙ Ｐｌａｓｔｉｃｓ Ｉｎｃ．）（アラバマ州、オーバーン（Ａｕｂｕｒｎ，ＡＬ））によって製造されている。この材料は、乾燥剤５００をチャネリング剤と結合して、多くの形状にモールド成形または押し出し成形することができるポリマーにする。ほとんどどのような種類のポリマーも乾燥剤５００と一緒に用いることができる。この種の乾燥剤プラスチックは、バックプレーン１０５０全体を湿気吸収体として作用させることができる。このようなバックプレーン１０５０に適した他の材料は、限定するものではないが、化学的にまたはプラズマでエッチング除去できる、アモルファスシリコン、クロム及び同様の物質等の箔保護のために加えられる材料を含む。
【００５３】
一般的に、上記ディスプレイを製造するためのパッケージングプロセスは、真空中で、真空から大気圧以下までの圧力で、または、大気圧よりも高い圧力で実行することができる。前記パッケージングプロセスは、密封プロセス中の変化のある環境、及び制御された高圧または低圧の環境中で実行してもよい。前記ディスプレイを完全に乾燥した環境中でパッケージングすることに対しては、利点はあるが、必ずしも必要なことではない。同様に、前記パッケージング環境は、周囲条件が不活性ガスからなっていてもよく、あるいは、空洞３５０は、窒素等の不活性ガスを周囲条件に含むように形成してもよい。周囲条件におけるパッケージングは、上記装置を、前記装置の動作に影響を及ぼすことなく、周囲条件を介して移送することができるため、低コストプロセスと、設備選択における融通性に対するより多くの潜在力を可能にする。
【００５４】
図１３Ａ及び図１３Ｂは、ディスプレイ装置２０４０の実施形態を示すシステムブロック図である。ディスプレイ装置２０４０は、例えば、携帯電話または移動電話とすることができる。しかし、ディスプレイ装置２０４０またはそのわずかな変形例の、同じ構成要素も、テレビ及びポータブルメディアプレーヤ等の様々なタイプのディスプレイ装置の例証である。
【００５５】
ディスプレイ装置２０４０は、ハウジング２０４１と、ディスプレイ２０３０と、アンテナ２０４３と、スピーカ２０４５と、入力装置２０４８と、マイクロフォン２０４６とを含む。ハウジング２０４１は、一般に、射出成形及び真空成形を含む、当業者によく知られているような種々の製造プロセスのうちのいずれかによって形成されている。また、ハウジング２０４１は、限定するものではないが、プラスチック、金属、ガラス、ゴム及びセラミックまたはそれらの組合せを含む様々な材料のうちのいずれかから形成することができる。一実施形態において、ハウジング２０４１は、異なる色の、または、異なるロゴ、写真またはシンボルからなる他の取外し可能な部分と交換することができる、取外し可能な部分（図示せず）を含む。
【００５６】
例示的なディスプレイ装置２０４０のディスプレイ２０３０は、本明細書で説明したようなバイステイブルディスプレイを含む、様々なディスプレイのうちのいずれかであってもよい。他の実施形態においては、ディスプレイ２０３０は、上述したように、プラズマ、ＥＬ、ＯＬＥＤ、ＳＴＮ ＬＣＤ及びＴＦＴ ＬＣＤ等のフラットパネルディスプレイ、あるいは、当業者にはよく知られているような、ＣＲＴまたは他のブラウン管装置等の非フラットパネルディスプレイを含む。しかし、本実施形態を説明するため、ディスプレイ２０３０は、本明細書に記載したように、干渉変調器ディスプレイを含む。
【００５７】
例示的なディスプレイ装置２０４０の一実施形態の構成要素を、図１３Ｂに概略的に示す。図示した例示的なディスプレイ装置２０４０は、ハウジング２０４１を含み、また、

前記ハウジングの中に少なくとも部分的に収容された追加的な構成要素を含むことができる。例えば、一実施形態において、例示的なディスプレイ装置２０４０は、トランシーバ２０４７に結合されているアンテナ２０４３を含むネットワークインタフェース２０２７を含む。トランシーバ２０４７はプロセッサ２０２１に接続されており、前記プロセッサは、調整ハードウェア２０５２に接続されている。調整ハードウェア２０５２は、信号を調整する（例えば、信号をフィルタリングする）ように構成されてもよい。調整ハードウェア２０５２は、スピーカ２０４５及びマイクロフォン２０４６に接続されている。また、プロセッサ２０２１は、入力装置２０４８及びドライバコントローラ２０２９にも接続されている。ドライバコントローラ２０２９は、フレームバッファ２０２８及びアレイドライバ２０２２に結合されており、前記アレイドライバは、表示アレイ２０３０にも結合されている。電源２０５０は、特定の例示的なディスプレイ装置２０４０の設計に要求される全ての構成要素に電力を供給する。

【００５８】

ネットワークインタフェース２０２７は、例示的なディスプレイ装置２０４０が、ネットワークを介して１つ以上の装置と通信することができるように、アンテナ２０４３及びトランシーバ２０４７を含む。一実施形態において、ネットワークインタフェース２０２７は、プロセッサ２０２１の要求を軽減するためのいくつかの処理能力も有してもよい。アンテナ２０４３は、当業者に知られている、信号を送受信するいずれかのアンテナである。一実施形態において、前記アンテナは、ＩＥＥＥ８０２．１１（ａ）、（ｂ）または（ｇ）を含むＩＥＥＥ８０２．１１規格に従ってＲＦ信号を送受信する。別の実施形態においては、前記アンテナは、ブルートゥース規格に従って、ＲＦ信号を送受信する。携帯電話の場合、前記アンテナは、ＣＤＭＡ、ＧＳＭ、ＡＭＰＳ、または、無線セル電話ネットワーク内で通信するのに用いられる、他の公知の信号を受信するように設計される。トランシーバ２０４７は、アンテナ２０４３から受取った信号を、プロセッサ２０２１によって受取り、かつ前記プロセッサによってさらに処理できるように、前記信号を前処理する。また、トランシーバ２０４７は、プロセッサ２０２１から受取った信号を、アンテナ２０４３を介して例示的なディスプレイ装置２０４０から送信できるように、前記信号を処理する。

【００５９】

代替の実施形態においては、トランシーバ２０４７は、レシーバと置き換えることができる。また別の代替の実施形態においては、ネットワークインタフェース２０２７は、画像ソースと置き換えることができ、前記画像ソースは、プロセッサ２０２１へ送るべき画像データを格納または生成することができる。例えば、前記画像ソースは、画像データを含むデジタルビデオディスク（ＤＶＤ）またはハードディスクドライブ、あるいは、画像データを生成するソフトウェアモジュールとすることができる。

【００６０】

プロセッサ２０２１は、一般に、例示的なディスプレイ装置２０４０の全体の動作を制御する。プロセッサ２０２１は、ネットワークインタフェース２０２７または画像ソースからの圧縮された画像データ等のデータを受取り、前記データを処理して生画像データに、または生画像データに容易に処理されるフォーマットにする。そして、プロセッサ２０２１は、前記処理されたデータをドライバコントローラ２０２９に、または格納のためにフレームバッファ２０２８へ送る。生データは、典型的には、画像内の各位置における画像特性を識別する情報を指す。例えば、そのような画像特性は、色、飽和及びグレースケールレベルを含むことができる。

【００６１】

一実施形態において、プロセッサ２０２１は、マイクロコントローラ、ＣＰＵ、または、例示的なディスプレイ装置２０４０の動作を制御する論理ユニットを含む。調整ハードウェア２０５２は、一般に、信号をスピーカ２０４５へ転送し、かつマイクロフォン２０４６から信号を受取る増幅器及びフィルタを含む。調整ハードウェア２０５２は、例示的なディスプレイ装置２０４０内の個別の構成要素であってもよく、あるいは、プロセッサ

２０２１または他の構成要素に組み込んでもよい。

【００６２】

ドライバコントローラ２０２９は、プロセッサ２０２１によって生成された生画像データを、プロセッサ２０２１から直接、またはフレームバッファ２０２８から取得して、アレイドライバ２０２２への高速転送に適した生画像データに再フォーマット化する。具体的には、ドライバコントローラ２０２９は、表示アレイ２０３０の全域を走査するのに適した時間順序を有するように、前記生画像データを、ラスタ状フォーマットを有するデータフローに再フォーマット化する。そして、ドライバコントローラ２０２９は、前記フォーマット化した情報をアレイドライバ２０２２へ送る。ＬＣＤコントローラ等のドライバコントローラ２０２９は、独立型集積回路（ＩＣ）としてシステムプロセッサ２０２１と関連付けられる場合があるが、そのようなコントローラは、多くの方法で実施することができる。前記コントローラは、ハードウェアとしてプロセッサ２０２１に、ソフトウェアとしてプロセッサ２０２１に埋め込まれてもよく、または、ハードウェア内で、アレイドライバ２０２２と完全に一体化してもよい。

【００６３】

典型的には、アレイドライバ２０２２は、ドライバコントローラ２０２９から上記フォーマット化された情報を受取って、前記ビデオデータを、上記ディスプレイの画素のｘ－ｙマトリックスからくる何百及び時には何千ものリードに、毎秒何度も印加される波形の並行セットに、再フォーマット化する。

【００６４】

一実施形態において、ドライバコントローラ２０２９、アレイドライバ２０２２及び表示アレイ２０３０は、本明細書に記載したどの種類のディスプレイにも適している。例えば、一実施形態において、ドライバコントローラ２０２９は、従来のディスプレイコントローラまたはバイステイブルディスプレイコントローラ（例えば、干渉変調器コントローラ）である。別の実施形態においては、アレイドライバ２０２２は、従来のドライバまたはバイステイブルディスプレイドライバ（例えば、干渉変調器ディスプレイ）である。一実施形態において、ドライバコントローラ２０２９は、アレイドライバ２０２２と一体化されている。そのような実施形態は、携帯電話、時計及び他の小面積ディスプレイ等の高度に一体化されたシステムにおいては共通である。また別の実施形態においては、表示アレイ２０３０は、典型的な表示アレイ、またはバイステイブル表示アレイ（例えば、干渉変調器からなるアレイを含むディスプレイ）である。

【００６５】

入力装置２０４８は、ユーザが例示的なディスプレイ装置２０４０の動作を制御できるようにする。一実施形態において、入力装置２０４８は、ＱＷＥＲＴＹキーボードまたは電話キーパッド、ボタン、スイッチ、タッチスクリーン、感圧または感熱膜等の、キーパッドを含む。一実施形態において、マイクロフォン２０４６は、例示的なディスプレイ装置２０４０のための入力装置である。マイクロフォン２０４６を、前記装置にデータを入力するのに使用する場合、例示的なディスプレイ装置２０４０の動作を制御するために、ユーザによってボイスコマンドを提供してもよい。

【００６６】

電源２０５０は、当技術分野において公知の様々なエネルギー蓄積装置を含む。例えば、一実施形態において、電源２０５０は、ニッケルーカドミウム電池またはリチウムイオン電池等の充電可能な電池である。別の実施形態において、電源２０５０は、回復可能なエネルギー源、コンデンサ、または、プラスチック太陽電池及び太陽電池ペイントを含む太陽電池である。別の実施形態において、電源２０５０は、壁コンセントから電力を受取るように構成される。

【００６７】

いくつかの実施においては、制御プログラム性は、上述したように、電子表示システムのいくつかの箇所に配置することができるドライバコントローラに存する。制御プログラム性は、アレイドライバ２０２２に存する場合もある。当業者は、上述した最適化を、多

数のハードウェアおよび／またはソフトウェア構成要素のどれでも、および様々な構成で実施することができることを認識するであろう。

【００６８】

上記詳細な説明を示し、記載し、かつ様々な実施形態に当てはまる本発明の新規な特徴を指摘してきたが、説明した装置またはプロセスの構成及び細部の様々な省略、置換及び変更を、本発明の趣旨から逸脱することなく、当業者が実行できることが理解されるであろう。認識されるように、本発明は、いくつかの特徴を、他のものとは別に用い、または実施することができる場合、本明細書に記載した全ての特徴及び利益をもたらさない構成の範囲内で具体化することができる。

【図面の簡単な説明】

【００６９】

【図１】第１の干渉変調器の可動反射層が解放位置にあり、かつ第２の干渉変調器の可動反射層が作動位置にある、干渉変調器ディスプレイの一実施形態の一部を示す等角図である。

【図２】３×３干渉変調器ディスプレイを含む電子装置の一実施形態を示す、システムブロック図である。

【図３】図１の干渉変調器の１つの例示的な実施形態の場合の可動ミラー位置対印加電圧の図である。

【図４】干渉変調器ディスプレイを駆動するのに用いることができる、行及び列電圧のセットの図である。

【図５Ａ】図２の３×３干渉変調器ディスプレイに表示データのフレームを書き込むのに用いることができる、行及び列信号のための１つの例示的なタイミング図である。

【図５Ｂ】図２の３×３干渉変調器ディスプレイに表示データのフレームを書き込むのに用いることができる、行及び列信号のための１つの例示的なタイミング図である。

【図６Ａ】図１の装置の断面図である。

【図６Ｂ】干渉変調器の代替の実施形態の断面図である。

【図６Ｃ】干渉変調器の別の代替の実施形態の断面図である。

【図７】電子ディスプレイを有する無線電話端末の一実施形態の前面図を概略的に示す。

【図８】電子ディスプレイの一実施形態の斜視図を概略的に示す。

【図９Ａ】図８の線１０－１０の電子ディスプレイの一実施形態の断面図を概略的に示す。

【図９Ｂ】図８の線１０－１０の電子ディスプレイの第１の代替の実施形態の断面図を概略的に示す。

【図１０】図８の線１０－１０の電子ディスプレイの第２の代替の実施形態の断面図を概略的に示す。

【図１１】図８の線１０－１０の電子ディスプレイの第３の代替の実施形態の断面図を概略的に示す。

【図１２】ディスプレイのバックプレーンに一体化された乾燥剤物質を示す、図８の線１０－１０の電子ディスプレイの第４の代替の実施形態の断面図を概略的に示す。

【図１３Ａ】複数の干渉変調器を備えるビジュアルディスプレイ装置の一実施形態を示す、システムブロック図である。

【図１３Ｂ】複数の干渉変調器を備えるビジュアルディスプレイ装置の一実施形態を示す、システムブロック図である。

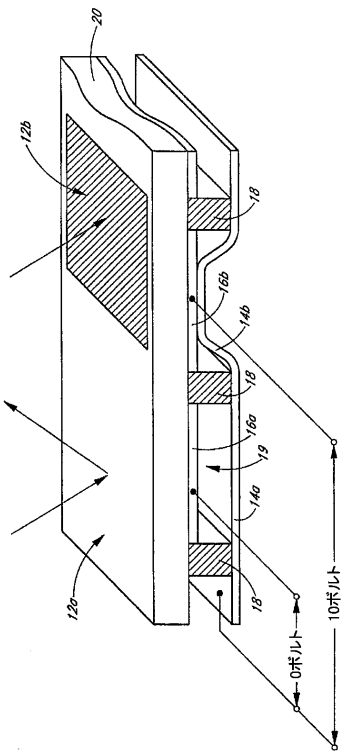
【符号の説明】

【００７０】

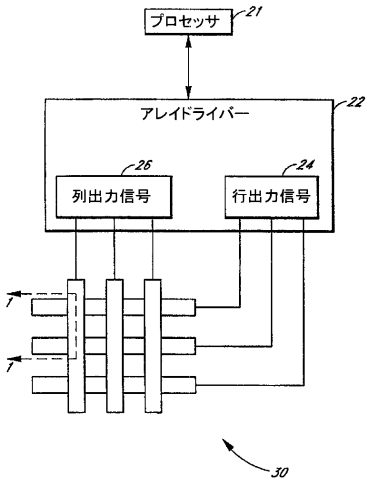
１２ａ、１２ｂ　干渉変調器
１４ａ、１４ｂ　可動高反射層
１６ａ、１６ｂ　部分的反射層
１８　ポスト
２０　透明基板

２１　プロセッサ
２２　アレイコントローラ
３０　画素アレイ
１００　無線電話端末
２００　電子ディスプレイ
５００　乾燥剤物質

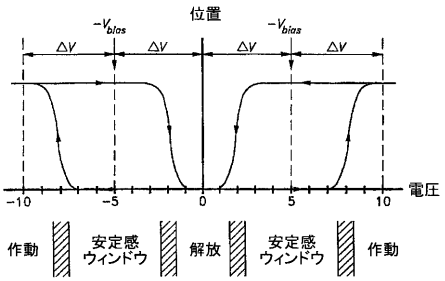
【図１】



【図２】



【図３】

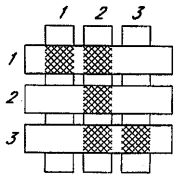


【図４】

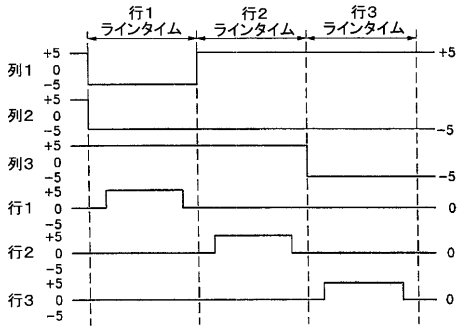
列出力信号

行出力信号		$+V_{bias}$	$-V_{bias}$
	0	安定	安定
	$+\Delta V$	解放	作動

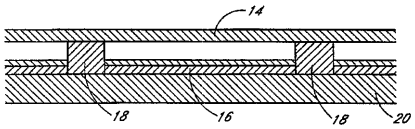
【図５Ａ】



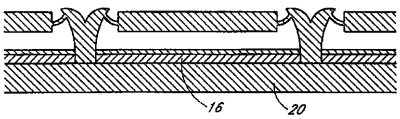
【図５Ｂ】



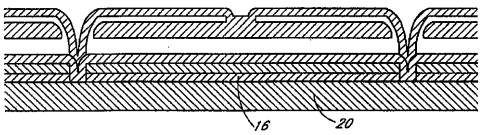
【図６Ａ】



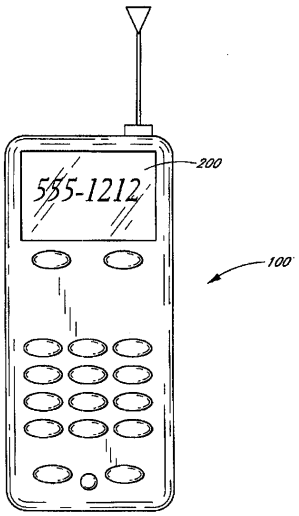
【図６Ｂ】



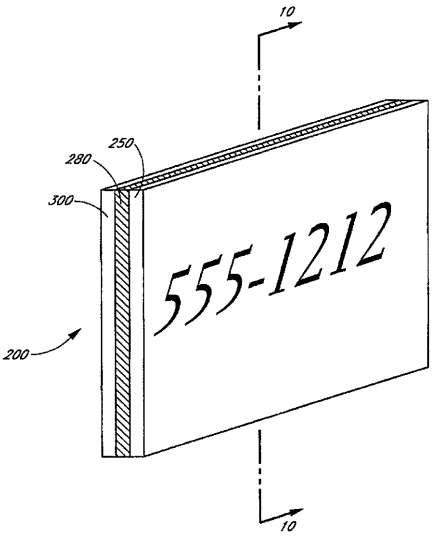
【図６Ｃ】



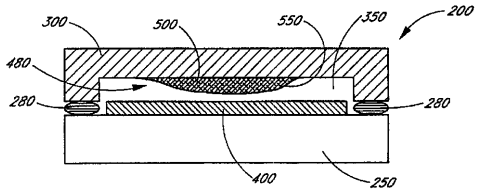
【図７】



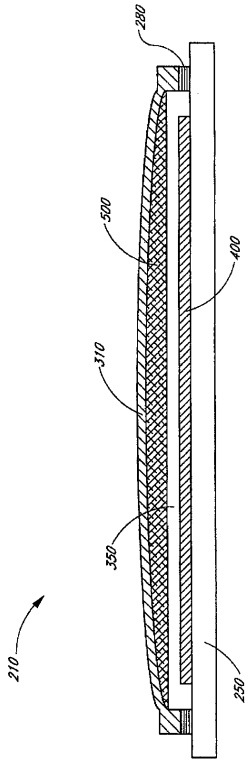
【図８】



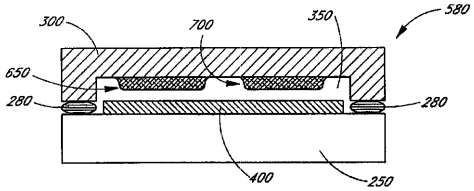
【図９Ａ】



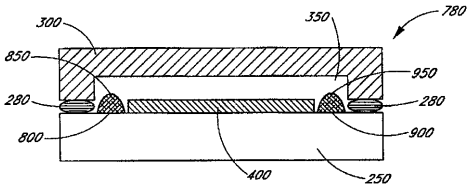
【図９Ｂ】



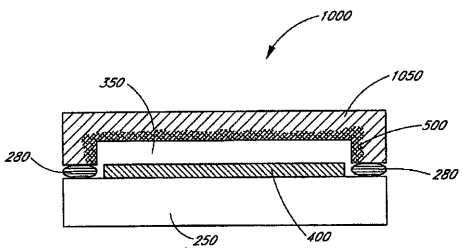
【図１０】



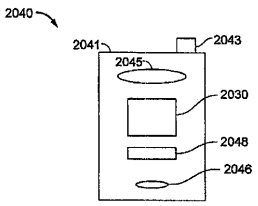
【図１１】



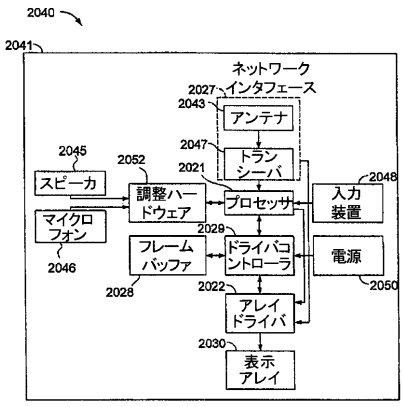
【図１２】



【図１３Ａ】



【図１３Ｂ】



フロントページの続き

(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
(74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
(72)発明者 ローレン・パルマティア
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 ９４１０２、サン・フランシスコ、ラギューナ・ストリート６４６

Ｆターム(参考) 2H041 AA21 AB14 AC06 AZ02 AZ08
5C094 AA37 AA38 BA01 BA66 BA72 ED11 HA08 HA10

【外国語明細書】
2006099065000001.pdf