

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5763685号
(P5763685)

(45) 発行日 平成27年8月12日 (2015. 8. 12)

(24) 登録日 平成27年6月19日 (2015. 6. 19)

(51) Int. Cl.

F I

G06F 3/041 (2006.01)
G06F 3/01 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01)
G02B 26/02 (2006.01)

G06F 3/041 480
 G06F 3/041 602
 G06F 3/01 310Z
 G09F 9/00 366A
 G02B 26/02 H

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-553400 (P2012-553400)
 (86) (22) 出願日 平成23年2月22日 (2011. 2. 22)
 (65) 公表番号 特表2013-522701 (P2013-522701A)
 (43) 公表日 平成25年6月13日 (2013. 6. 13)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2011/000243
 (87) 国際公開番号 W02011/101649
 (87) 国際公開日 平成23年8月25日 (2011. 8. 25)
 審査請求日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)
 (31) 優先権主張番号 10275021.3
 (32) 優先日 平成22年2月22日 (2010. 2. 22)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 512217709
 ディーエスティー イノベーションズ リ
 ミテッド
 DST INNOVATIONS LIM
 I TED
 イギリス国、ロンドン イーシー1エヌ
 8ピーエヌ、ハットンガーデン 88-9
 O、ユニット 36
 (74) 代理人 100077919
 弁理士 井上 義雄
 (74) 代理人 100153899
 弁理士 相原 健一
 (74) 代理人 100172638
 弁理士 伊藤 隆治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

視覚性を有し、タッチ感応性を有し、かつ触知可能な機能を有するように構成された電気作動可能素子 (4 a ; 4 b) を有する表示素子であって、

前記電気作動可能素子 (4 a ; 4 b) は、基板 (1) と実質的に透明で可撓性の表示面 (7) との間で、実質的に不透明な流体 (6) を入れたセル (2 a ; 2 b) 内に配置され、電氣的に駆動されて該電気作動可能素子 (4 a ; 4 b) の一部 (5 a ; 5 b) と前記表示面 (7) との分離状態を変化させてこれらの間の流体 (6) の厚さを変化させ、それによって表示強度を変化させ、

前記電気作動可能素子 (4 a ; 4 b) は、前記表示面 (7) に接触したときに該表示面 (7) 上の圧力を検知するよう構成され、かつ、

前記電気作動可能素子 (4 a ; 4 b) の前記一部 (5 a ; 5 b) は、前記表示面 (7) に近接又は接触させることで前記表示面 (7) を歪ませて前記触知出力を出す表示素子。

【請求項 2】

前記電気作動可能素子 (4 a ; 4 b) は、印加される圧力レベルを検知するように構成されている請求項 1 に記載の表示素子。

【請求項 3】

前記電気作動可能素子 (4 a ; 4 b) の前記一部 (5 a ; 5 b) は、光学的に反射性がある請求項 1 又は 2 に記載の表示素子。

【請求項 4】

10

20

前記電気作動可能素子(4a; 4b)の前記一部(5a; 5b)は、蛍光性である請求項1又は2に記載の表示素子。

【請求項5】

前記表示面(7)は、前記一部(5a; 5b)に光をガイドするように構成されている請求項3又は4に記載の表示素子。

【請求項6】

前記流体(6)は導電性であり、前記電気作動可能素子(4a; 4b)に電気接点を提供するように構成されている請求項1乃至5の何れか一項に記載の表示素子。

【請求項7】

前記電気作動可能素子(4a; 4b)は、圧電性素子からなる前記請求項1乃至6の何れか一項に記載の表示素子。

【請求項8】

請求項1乃至7の何れか一項に記載された個々に電氣的にアドレス可能な表示素子の配列を有するディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明の分野

本発明は、視覚による、及び/又は、特に、タッチ感応ディスプレイ用には限定されない、触知可能なディスプレイ用の表示素子に関する。

【背景技術】

【0002】

発明の背景

現在、ディスプレイ技術はLCD、プラズマ、CRT、OLED/LED、プロジェクションの5つの主要なタイプに分類される。これらの技術は更に以下のようにカテゴリー化できる。

1. LCDやプロジェクション等のシャッタ付技術。これらはスクリーンの所定部分において光を通して所望の像を形成する。

2. スクリーン上の所定位置で光を放出し所望の像を表すプラズマ、CRTやOLED/LED等の放出性の技術。

【0003】

シャッタ付技術は効率性に乏しい。これはバックライトによって与えられる光が部分的にブロックされるからである。また、どの技術も明るい照明条件のもとでうまく機能しない。半透過型LCD技術は明るい照明を反射するが、視野角が狭いという欠点がある。

【0004】

タッチ感応アプリケーションのために、ユーザが指又はスタイラスを用いて入力できるようにタッチ感応層を表示パネルに付加することができる。触知可能なアプリケーションのために、手触り感のある又は3Dの表記を与える触知可能な層を付加することができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述の全ての技術は、追加の層を視覚ディスプレイ上に直接付加しなければならず、従って表示パネルの光出力、明瞭性及びコントラストを低下させることになるという点においてタッチ感応又は触知可能なアプリケーションに対して同様の欠点を有している。更に、この追加の層及び関連する要素はディスプレイの費用を増加させる。

【0006】

更に、マトリクスにおいて感知する行と列に基づくタッチ感応技術のいくつかは、一時に単一のタッチを検出することが出来るだけである。他のタッチ感応技術は空間分解能に乏しい。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

発明の説明

本発明の一側面によれば、クレーム1による電氣的に作動可能な表示素子を提供する。
本発明の他の側面によれば、クレーム14による表示素子を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

以下に示す図面について、本発明の好ましい実施形態の詳細な説明を述べるが、これは本発明を例示しているに過ぎない。

【図1】本発明の第1実施形態の表示パネルにおいて、それぞれ非作動の及び作動した状態での二つの隣り合うピクセルの概略的横断面である。

10

【図2】第1実施形態の表示パネルの層の概略的斜視図である。

【図3】第1実施形態の表示パネルにおいて、それぞれ非タッチ感応及びタッチ感応の状態での二つの隣り合うピクセルの概略的横断面である。

【図4】第1実施形態の表示パネルにおいて、それぞれ非触知及び触知状態での二つの隣り合うピクセルの概略的横断面である。

【図5】本発明の第2実施形態の表示パネルにおいて、それぞれ非作動の及び作動した状態での二つの隣り合うピクセルの概略的横断面である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

20

実施形態の詳細な説明

以下の明細書において、機能的に同様の部分は異なる実施形態間において同じ参照符号を用いる。

【0010】

第1実施形態

本発明の第1実施形態は、タッチ感応入力及び触知可能な出力を有する視覚表示スクリーンを有する。その視覚による、タッチ感応及び触知可能な機能は全て、圧電性物質等の電氣的にアクティブな同じ材料によりもたらされる。本技術分野において知られているように、圧電性物質は機械的圧力に応じて電場を発生し、また電場の印加により物質内に応力を生み出す逆の圧電効果を示し、抑えられなければ物質の膨張又は縮小をもたらす。物質内のこの応力は、電場に比例することができる。圧電性物質はセラミックスやP V D F (ポリフッ化ビニリデン)等のポリマーとすることができる。圧電性物質の機械的及び電氣的特性は、該物質の複数の層を設けることにより高めることができる。圧電性物質に代わるものとして、人工筋肉への用途が現在提案されているカーボンナノチューブ等(例えば、2009年3月20日サイエンス「G i a n t - S t r o k e , S u p e r e l a s t i c C a r b o n N a n o t u b e A e r o g e l M u s c l e s」アリーヴエー 他、V I . 3 2 3、第5921番、1575 - 1578ページ参照)、電場に応じて形状又はサイズの変化を示す他の物質を用いることができる。

30

【0011】

図1から4は、本発明の第1実施形態の表示パネルの構造上の詳細を例示している。第1実施形態の視覚表示スクリーンは、ディスプレイのピクセル構成に対応するマトリクス状に配列されたセル2a、2bを支持する絶縁基板1を有している。セル2a、2bは、基板1の表面における穴として一体に形成してもよく、又は図2に示すように穴が開けられた別個の層として設けられてもよい。どちらの場合でも、セル2a、2bはセル2a、2b間に形成された壁3を有する。圧電性作動素子4a、4bは、セル2a、2bの頂部にわずかな空隙(void)を残してそれぞれこれらのセル2a、2b内に取り付けられている。

40

【0012】

絶縁基板1は、例えば絶縁基板1の片側又は両側に形成された層として、電気接続部8a、8bを有しており、これらは各圧電性作動素子4a、4bに対し個々にアドレス可能

50

な電氣的接続を作る。ディスプレイコントローラ 10 はこの電氣接続部に接続されており、以下により詳細を説明するようにディスプレイを駆動する。

【0013】

各圧電性作動素子 4 a、4 b の上面 5 a、5 b は、スイッチが入ると、対応するピクセルの所望の外観に応じて、照明されたとき光を反射及び/又は放出するよう構成されている。一例において、上面 5 a、5 b はピクセルの所望の色を有する色付き層を有している。この色付き層は蛍光性であっても良い。

【0014】

各セル 2 a、2 b 内の残りのスペースは、実質的に不透明な流体 6 で満たされており、セル 2 a、2 b は壁 3 の上端に固定された実質的に透明なフロントスクリーン 7 により密封されている。従って、ピクセル「オフ」であるセル 2 a に示すように、流体 6 は圧電性作動素子 4 a の上部の空隙を満たしており、圧電性作動素子 4 a の上面 5 a を覆っている。これにより流体 6 のみがフロントスクリーン 7 を介して見える。セル 2 b に示すように、電圧 V_1 がセル 2 b に印加されると、圧電性作動素子 4 b の高さが増して幅が縮み、これにより流体 6 は圧電性作動素子 4 b の上面とフロントスクリーン 7 との間から排出され、壁 3 と圧電性作動素子 4 b 間に保持される。このとき上面はフロントスクリーンを介して見えており、ピクセルはピクセル「オン」の状態において現れている。電圧のスイッチがオフに切り替わると、圧電性作動素子はセル 2 a に示す休止位置 (rest position) に戻る。

【0015】

圧電性作動素子 4 a、4 b に印加される電圧 V_1 、ひいてはフロントスクリーン 7 と上面 5 a、5 b 間の流体 6 の厚さを変えることにより表示されたピクセルの明度をコントロールすることができる。

【0016】

上面 5 a、5 b が蛍光性である場合は、表示スクリーンの光源形成部からの紫外 (UV) 光によって照明しても良い。例えばこの紫外光を、紫外光にとって光ガイドとして働くフロントスクリーン 7 の 1 若しくは複数の側面に導入しても良い。

【0017】

圧電性作動素子 4 a、4 b への電氣接続部の一つの極 8 a は、例えば溶解塩を含ませることによる、導電性の流体 6 を介して作成しても良い。

【0018】

第 1 実施形態のディスプレイのタッチ感応機能を図 3 に例示する。フロントスクリーン 7 は可撓性であり、このためフロントスクリーン 7 に加えられる圧力は圧電性作動素子 4 b に伝達される。直接的な圧電効果の結果として、電圧 V_2 が電氣接続部 8 a 及び 8 b 間に生じてディスプレイコントローラ 10 により感知される。ディスプレイコントローラ 10 は圧力が加えられた個々のセル 2 a、2 b を検知する。

検出された電圧は圧力で異なるため、ディスプレイコントローラ 10 が各ピクセルに加えられた圧力のレベルを決定するようにして、これにより釣り合ったタッチ感応ディスプレイを可能にすることができる。各ピクセルは表示素子及び個別にアドレス可能な圧力変換器として効率的に働く。この技術は多くの新たなタッチ感応ディスプレイアプリケーションを可能とする。

【0019】

電圧 V_1 の印加により圧電性作動素子 4 b が付勢される場合、電圧 V_2 は印加された電圧 V_1 に対抗することとなる。「オフ」状態の上面 5 a とフロントスクリーン 7 との間のスペースは、「オフ」状態においては圧電性作動素子 4 a により圧力が感知され得ないようにしても良い。

【0020】

第 1 実施形態の触知可能な側面を図 4 に例示する。電圧 V_1 より高い電圧 V_3 が印加された場合、圧電性作動素子 4 b は更に膨張しその位置において可撓性のフロントスクリーン 7 の外側を変形させる。この変形は、可視ピクセルと同様触知可能な隆起をもたらし、

10

20

30

40

50

これによりユーザは表示されたイメージに触ることができる。

【 0 0 2 1 】

従って、第 1 実施形態は、同じ圧電性素子を用いた視覚による、タッチ感応及び / 又は触知可能な機能を提供し、タッチ感応及び / 又は触知可能な機能のための追加の層が不要となる。これら 3 つの全ての機能がもたらされることは必須ではない。例えば、フロントスクリーン 7 が堅ければ、視覚によるディスプレイのみが提供されるであろう。

【 0 0 2 2 】

圧電性素子 4 a、4 b は圧電性物質を積み重ねた複数の層から構成しても良い。圧電性素子 4 a、4 b は片持ちの曲げ構成又は片持ち梁の構成に配置しても良い。圧電性素子 4 a、4 b は X 分極又は Y 分極構成に配置しても良い。

10

【 0 0 2 3 】

表示パネルはインタラクティブインディケータ、店頭ディスプレイ (point of sale display) 又は他のディスプレイとして使用しても良い。第 1 実施形態の応用は平面表示スクリーンに限られず、製品とユーザ間の視覚と触知による二通りの通信についてユーザの経験を高める、例えば玩具用及び他の製品用の「外皮 (skin)」又は表面層を含んでも良い。

【 0 0 2 4 】

第 2 実施形態

本発明の第 2 実施形態において、視覚による及び / 又は触知可能な表示機能は圧電性よりも電氣的加熱による熱膨張によりもたらされる。しかしながら、タッチ感応用圧電性素子を含めても良い。第 1 実施形態と同様の部分は同じ参照符号で示し、簡潔性のため記述を繰り返さない。

20

【 0 0 2 5 】

構造上の詳細を図 5 に示す。各セル 2 a、2 b 内には、ディスプレイコントローラ 10 の制御に基づき電気ヒータ 9 a、9 b へ電流を供給して選択的に加熱される流体を含む熱膨張袋 11 a、11 b が設けられている。上面 5 a、5 b はこれにより上方に押し進められフロントスクリーン 7 に近接又は接触して可視化し、ピクセルが「オン」に切り替わる。電流の供給がオフに切り替わると、熱膨張袋 11 a、11 b が縮小しピクセルが「オフ」に切り替わる。このように、ディスプレイコントローラ 10 はそれぞれピクセルのオンとオフを個々に切り替えることができる。

30

【 0 0 2 6 】

上面 5 a、5 b を可撓性にしても良く、これにより熱膨張袋 11 a、11 b が膨張するにつれてフロントスクリーン 7 と接触している上面 5 a、5 b の割合 (proportion) が増加する。このように、ピクセルの表示色の明度をコントロールすることができる。フロントスクリーン 7 を可撓性にして熱膨張袋 11 a、11 b の膨張により外側に歪むようにしてもよく、これにより「オン」に切り替えられたときピクセルの触知可能な表示がもたらされる。

【 0 0 2 7 】

圧電性感知素子 4 a、4 b を熱膨張袋 11 a、11 b 内にそれぞれ設けることもでき、またフロントスクリーン 7 を可撓性にすることもできる。このように、熱膨張袋 11 a、11 b が膨張してフロントスクリーン 7 と接触したとき、フロントスクリーン 7 に加えられた圧力は圧電性感知素子 4 a、4 b に流体的に伝達され、このことがディスプレイコントローラ 10 に感知される電圧を発生させて各セル 2 a、2 b に対して個々のタッチ感応性を提供する。

40

【 0 0 2 8 】

本実施形態において、熱膨張袋 11 a、11 b の周囲には液体は無い。液体があると熱膨張袋 11 a、11 b の容積の増加が妨げられるからである。

【 0 0 2 9 】

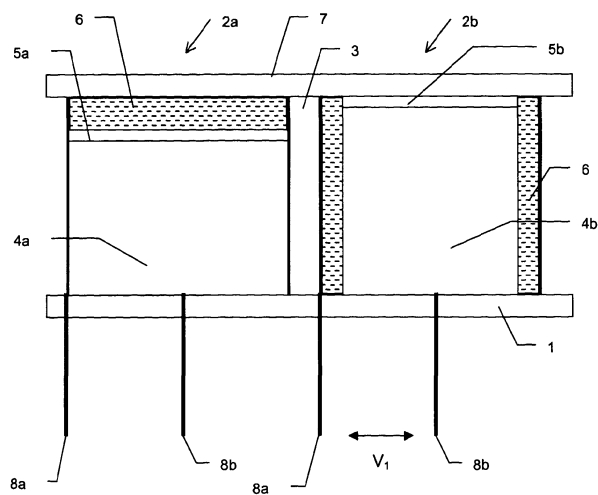
代わりの実施形態

圧電性素子 4 a、4 b 及び / 又は熱膨張袋 11 a、11 b と同様の効果を得るために、

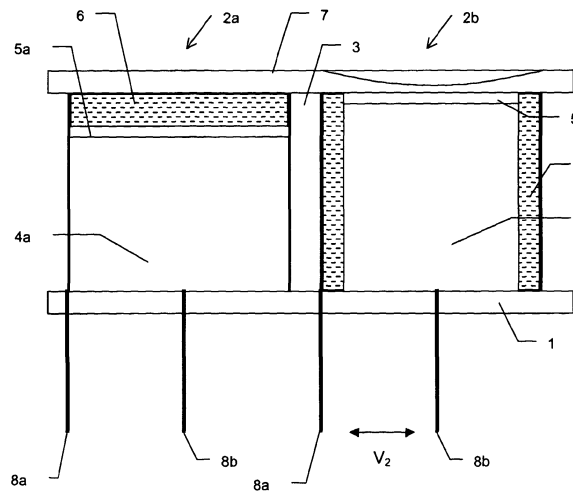
50

【 0 0 3 0 】

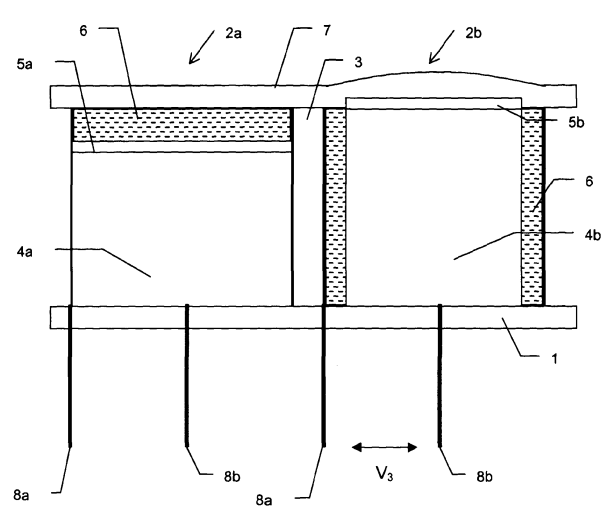
【圖 1】



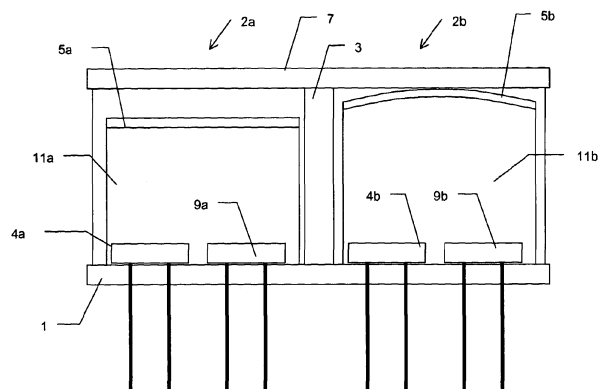
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100159363

弁理士 井上 淳子

(72)発明者 マイルズ、アンソニー

イギリス国、ミッドグラモーガン シーエフ3 1 3 エスエイチ、ブリッジエンド、ベネットスト
リート、ブリッジエンドビジネスセンター ユニット 6、アイエルアイティー テクノロジーズ
リミテッド

(72)発明者 マイルズ、ロバート

イギリス国、ミッドグラモーガン シーエフ3 1 3 エスエイチ、ブリッジエンド、ベネットスト
リート、ブリッジエンドビジネスセンター ユニット 6、アイエルアイティー テクノロジーズ
リミテッド

審査官 高 瀬 健太郎

(56)参考文献 特開2002-268099(JP, A)

特開2001-343599(JP, A)

国際公開第2009/002605(WO, A1)

特表2007-513392(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 3/041

G02B 26/02

G06F 3/01

G09F 9/00