

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6281985号  
(P6281985)

(45) 発行日 平成30年2月21日(2018.2.21)

(24) 登録日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(51) Int. Cl.	F I		
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G	3/36	
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G	3/20	680H
<b>G02F 1/13 (2006.01)</b>	G09G	3/20	641C
<b>G09F 9/302 (2006.01)</b>	G02F	1/13	505
	G09F	9/302	Z
請求項の数 5 外国語出願 (全 17 頁)			

(21) 出願番号 特願2016-31096 (P2016-31096)  
(22) 出願日 平成28年2月22日(2016.2.22)  
(65) 公開番号 特開2017-68228 (P2017-68228A)  
(43) 公開日 平成29年4月6日(2017.4.6)  
審査請求日 平成28年2月22日(2016.2.22)  
(31) 優先権主張番号 14/872, 151  
(32) 優先日 平成27年10月1日(2015.10.1)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 509112785  
中華映管股▲ふん▼有限公司  
Chunghwa Picture Tubes, LTD.  
台湾桃園市龍潭區華映路1號  
NO. 1, Huaying Rd.,  
Longtan Dist., Taoyuan City Taiwan  
(74) 代理人 100105050  
弁理士 鷺田 公一  
(72) 発明者 謝珮琳  
台湾桃園市龍潭區百年二街15巷13-1  
號9階

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示データ信号および透明度制御信号に基づいて、画像フレームを表示する透明表示ユニットと、

前記透明表示ユニットに結合されるとともに、前記表示データ信号および前記透明度制御信号を受信し、前記表示データ信号に基づいて、黒状態から白状態までの間隔で前記画像フレームの第1階調を決定し、前記透明度制御信号に基づいて、前記黒状態から透明状態までの間隔で前記画像フレームの第2階調を決定し、前記第1階調および前記第2階調に基づいて、前記画像フレームを表示するよう前記透明表示ユニットを制御し、前記透明度制御信号の信号強度に基づいて、前記画像フレームの透明度を調整するコントローラと

10

を含み、

前記透明表示ユニットが、複数の画素を含み、前記複数の画素が、前記表示データ信号により制御される第1画素群と、前記透明度制御信号により制御される第2画素群とに分けられ、

前記透明表示ユニットが、さらに、

前記第1画素群および前記第2画素群で共同配置され、前記第2画素群の各画素が、前記第1画素群のうちの少なくとも1つの画素と同一面内において隣接して配置された第3透明表示パネルと、

前記第3透明表示パネルに重ねて配置され、前記第1画素群の各画素を遮蔽するシェル

20

ター層と、  
を含む透明表示装置。

【請求項 2】

前記コントローラが、前記画像フレームにおける前記透明度制御信号の制御領域を検出し、前記透明度制御信号の前記信号強度に基づいて、前記制御領域内の透明度を調整する請求項 1 に記載の透明表示装置。

【請求項 3】

前記コントローラが、前記表示データ信号のグレーレベル部分に基づいて、前記第 1 階調を決定し、前記第 1 階調に基づいて、前記黒状態から前記白状態までの前記間隔により決定された第 1 表示状態で動作するよう前記第 1 画素群のうちの少なくとも 1 つの第 1 画素を制御し、前記透明度制御信号の前記信号強度に基づいて、前記第 2 階調を決定し、前記第 2 階調に基づいて、前記黒状態から前記透明状態までの前記間隔により決定された第 2 表示状態で動作するよう前記第 2 画素群のうちの少なくとも 1 つの第 2 画素を制御する請求項 1 に記載の透明表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 表示状態が、前記黒状態および前記白状態のうちの 1 つであり、前記第 2 表示状態が、前記黒状態および前記透明状態のうちの 1 つであり、前記コントローラが、前記第 1 表示状態および前記第 2 表示状態に基づいて、前記透明状態、前記白状態および前記黒状態のうちの 1 つの状態の前記画像フレームを表示するよう制御し、前記少なくとも 1 つの第 1 画素が、前記少なくとも 1 つの第 2 画素に隣接して配置された請求項 3 に記載の透明表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 画素群が、複数のカラーサブ画素を含み、前記第 2 画素群が、前記画像フレームの前記透明度を制御するための複数の透明サブ画素を含む請求項 1 に記載の透明表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理技術に関するものであり、特に、透明表示装置 (transparent display apparatus) に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般的に、液晶ディスプレイ (liquid crystal display, LCD) は、透過型、反射型、半透過型の 3 つのタイプに大別される。ディスプレイの応用が増えるにつれ、近年、透明表示パネルが発展した。透明表示パネルは、十分な透明度率 (transparency rate) を有する。そのため、ユーザーは、透明表示パネルを見て、透明表示パネルの後ろにある背景を観察することができる。本来の透明表示機能に加え、透明表示パネルは、情報表示としても応用することができるため、市場で大きな注目を集めている。

【0003】

現在の技術では、グレーレベル階調 (gray-level gradation) に基づいて透明表示パネルに表示された画像フレームに透明効果を表示することができる。グレーレベル階調は、黒状態 (例えば、グレーレベル階調の最小グレーレベル値) から白状態 (例えば、グレーレベル階調の最大グレーレベル値) までの間隔にある段階のことである。現在の技術では、透明効果を表示するために、黒状態および白状態のうちの 1 つを透明状態に変換することによって、透明状態を含む別の階調を生成することができる。例えば、ライトボックスに適した透明表示パネルを例に挙げて説明すると、白状態を透明状態に変換して、黒状態から透明状態までの間隔で新しい階調を生成し、その新しい階調の透明部分によって透明効果を表示することができる。しかしながら、注意すべきこととして、白状態は、正確に表示されない。一方、別の種類の透明表示パネルで、黒状態を透明状態に変換して透明効果を表示する場合、黒状態は、正確に表示されない。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

したがって、現在の技術では、黒状態または白状態の表示効果を犠牲にした時にしか透明効果を表示することができず、犠牲にした表示効果は、透明表示パネルの種類が決まった時に決定される。また、透明度は、グレーレベル値に直接依存するため、透明度の調整が非常に制限される。それにより、透明表示パネルの表示効果およびユーザー体験が大きな影響を受ける。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本発明は、透明表示装置を提供する。透明表示装置は、透明表示ユニットと、コントローラとを含む。透明表示ユニットは、表示データ信号および透明度制御信号に基づいて、画像フレームを表示する。コントローラは、透明表示ユニットに結合される(coupled to)。コントローラは、表示データ信号および透明度制御信号を受信し、表示データ信号に基づいて、透明状態から白状態までの間隔で画像フレームの第1階調を決定し、透明度制御信号に基づいて、黒状態から透明状態までの間隔で画像フレームの第2階調を決定し、第1階調および第2階調に基づいて、画像フレームを表示するよう透明表示ユニットを制御し、透明度制御信号の信号強度に基づいて、画像フレームの透明度を調整する。

## 【0006】

本発明は、別の透明表示装置を提供する。透明表示装置は、透明表示ユニットと、コントローラとを含む。透明表示ユニットは、表示データ信号および透明度制御信号に基づいて、画像フレームを表示する。コントローラは、透明表示ユニットに結合される。コントローラは、表示データ信号および透明度制御信号を受信し、表示データ信号に基づいて、黒状態から白状態までの間隔で画像フレームの第1階調を決定し、透明度制御信号に基づいて、黒状態から透明状態までの間隔で画像フレームの第2階調を決定し、第1階調および第2階調に基づいて、画像フレームを表示するよう透明表示ユニットを制御し、透明度制御信号の信号強度に基づいて、画像フレームの透明度を調整する。

## 【0007】

本発明は、別の透明表示装置を提供する。透明表示装置は、透明表示ユニットと、コントローラとを含む。透明表示ユニットは、液晶層と、偏光素子とを含み、表示データ信号および透明度制御信号に基づいて、画像フレームを表示する。コントローラは、透明表示ユニットに結合される。コントローラは、表示データ信号および透明度制御信号を受信し、表示データ信号のグレースケール部分に基づいて、液晶層における複数の液晶分子の配置方向を制御し、透明度制御信号に基づいて、偏光素子の偏光方向を制御する。

## 【発明の効果】

## 【0008】

以上のように、本発明の実施形態が開示する透明表示装置は、表示データ信号および透明度制御信号を同時に使用して、第1階調および第2階調をそれぞれ決定し、第1階調および第2階調に基づいて、画像フレームを表示するよう透明表示ユニットを制御することができる。そのため、透明度を効果的に調整することができ、且つ画像フレームを透明状態、黒状態および白状態で効果的に表示することができるため、優れた表示効果とユーザー体験を達成することができる。

## 【0009】

本発明の上記および他の目的、特徴、および利点をより分かり易くするため、図面と併せた幾つかの実施形態を以下に説明する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】本発明の1つの実施形態に係る透明表示装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の1つの実施形態に係る透明表示装置を示す概略図である。

【図3A】図2の実施形態に係る表示状態を示す概略図である。

10

20

30

40

50

【図 3 B】図 2 の実施形態に係る表示状態を示す概略図である。

【図 3 C】図 2 の実施形態に係る表示状態を示す概略図である。

【図 3 D】図 2 の実施形態に係る表示状態を示す概略図である。

【図 4 A】図 2 の実施形態の例を示したものである。

【図 4 B】従来 of 透明表示装置の例を示したものである。

【図 5 A】図 2 の実施形態の別の例を示したものである。

【図 5 B】従来 of 透明表示装置の別の例を示したものである。

【図 6】図 2 の実施形態の別の例を示したものである。

【図 7】図 2 の実施形態の別の例を示したものである。

【図 8】本発明の 1 つの実施形態に係る透明表示装置を示す別の概略図である。

10

【図 9】図 8 の実施形態に係る画素構成を示す概略図である。

【図 10 A】本発明の 1 つの実施形態に係る表示状態を示す概略図である。

【図 10 B】本発明の 1 つの実施形態に係る表示状態を示す概略図である。

【図 10 C】本発明の 1 つの実施形態に係る表示状態を示す概略図である。

【図 11】本発明の 1 つの実施形態に係る透明表示装置に適したデュアル信号を使用する制御方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態は、それぞれデュアル信号 (dual signal) (例えば、表示データ信号と透明度制御信号) を用いて画像フレームを表示することのできる透明表示装置を提供する。上述した透明度制御信号は、画像フレームの透明度およびそれに対応する制御領域を効果的に決定するために使用される。本発明の実施形態は、表示データ信号に基づいて、3つの表示状態 (例えば、透明状態、黒状態および白状態) のうちの2つの状態の間隔で第1階調を決定し、透明度制御信号に基づいて、3つの表示状態のうちの別の2つの状態の間隔で第2階調を決定することにより、第1階調および第2階調に基づいて、透明状態、黒状態および白状態の全ての状態で画像フレームを効果的に表示することができる。そのため、透明表示装置の表示効果を向上させ、優れたユーザー体験を達成することができる。

20

【0012】

図1は、本発明の1つの実施形態に係る透明表示装置を示すブロック図である。図1を参照すると、透明表示装置100は、透明表示ユニット110と、コントローラ120とを含む。以下、その機能性について説明する。

30

【0013】

透明表示ユニット110は、透明度により特徴付けられ、例えば、液晶表示 (LCD) パネル、有機発光ダイオード (organic light emitting diode, OLED) 表示パネルまたはその組み合わせ等であってもよい。透明表示ユニット110は、表示データ信号DSおよび透明度制御信号TSに基づいて、画像フレームを表示することができる。注意すべきこととして、表示データ信号DSは、画像フレームの色情報 (例えば、RGB情報) を含むことができ、透明度制御信号TSは、画像フレームの透明度情報、例えば、透明度の信号強度や、画像フレームの透明度を調整するよう透明度制御信号TSが制御する領域等を含むことができる。

40

【0014】

コントローラ120は、透明表示ユニット110に結合される。コントローラ120は、画像処理プロセッサであってもよく、表示データ信号DSおよび透明度制御信号TSをそれぞれ受信および処理し、表示データ信号DSおよび透明度制御信号TSに基づいて、画像フレームを表示するよう透明表示ユニット110を制御することができる。例えば、コントローラ120は、処理した表示データ信号DSおよび透明度制御信号TSを表示ドライバに転送することができるため、表示ドライバは、処理した表示データ信号DSおよび透明度制御信号TSに基づいて、画像フレームを表示するよう透明表示ユニット110を駆動することができる。別の実施形態において、コントローラ120は、画像処理プロ

50

セッサと表示ドライバの組み合わせであってもよいが、本発明はこれに限定されない。

【0015】

詳しく説明すると、コントローラ120は、表示データ信号DSおよび透明度制御信号TSに基づいて、それぞれ2つの階調（例えば、第1階調および第2階調）で画像フレームを表示するよう透明表示ユニット110を制御することができる。特に、2つの階調は、それぞれ透明状態、黒状態および白状態のうちの2つの状態の間隔で決定されるため、2つの階調は、透明状態、黒状態および白状態の全ての表示効果をカバーすることができる。そのため、コントローラ120は、透明状態、黒状態および白状態のそれぞれの状態で画像フレームを表示できるよう透明表示ユニット110を制御することができる。2つの階調を決定する時の詳細については、後で説明する。つまり、コントローラ120は、黒状態または白状態の表示効果を犠牲にしなくても、透明状態、黒状態および白状態で画像フレームを表示するよう透明表示ユニット110を制御することができる。

10

【0016】

注意すべきこととして、本実施形態において、コントローラ120は、透明度制御信号TSの信号強度に基づいて、画像フレームの透明度を調整することができる。つまり、第2階調は、少なくとも透明状態に基づいて決定される。

【0017】

言及すべきこととして、本発明の実施形態において、透明状態は、透明度の最大値を指し（例えば、透明表示ユニット110が完全に透明（例えば、光透過率が100%または透明度率100%）で、透明表示ユニット110の後ろの背景が前側ではっきり見える）、黒状態は、最小グレーレベル値を指し、白状態は、最大グレーレベル値を指す。黒状態と白状態は、不透明である。

20

【0018】

図1および図2を参照すると、図2は、本発明の1つの実施形態に係る透明表示装置を示す概略図である。以下、二重の透明表示パネルの構成について説明する。

【0019】

本実施形態において、コントローラ120は、表示データ信号DSに基づいて、透明状態から白状態までの間隔で画像フレームの第1階調を決定し、透明度制御信号TSに基づいて、黒状態から透明状態までの間隔で画像フレームの第2階調を決定することができる。そして、コントローラ120は、第1階調および第2階調に基づいて、画像フレームを表示するよう透明表示ユニット110を制御し、透明度制御信号TSの信号強度に基づいて、画像フレームの透明度を調整することができる。

30

【0020】

具体的に説明すると、透明表示ユニット110は、複数の画素を含むことができ、画素は、表示データ信号DSにより制御される第1画素群と、透明度制御信号TSにより制御される第2画素群とに分けられる。また、透明表示ユニット110は、第1透明表示パネル212と、第2透明表示パネル214とを含むことができる。第1透明表示パネル212は、第1画素群により構成され、第2透明表示パネル214は、第2画素群により構成される。第2透明表示パネル214は、第1透明表示パネル212と平行に配置される。

【0021】

図2に示すように、第1透明表示パネル212と第2透明表示パネル214は、完全に重複することができる。ユーザーは、透明表示装置100の前側S1に位置し、透明表示ユニット110に表示された画像フレームを見ることができる。また、透明表示装置100は、透明度率が高いため、ユーザーは、透明表示装置100の後側S2にある背景をみることができる。

40

【0022】

詳しく説明すると、コントローラ120は、表示データ信号DSのグレーレベル部分に基づいて、第1階調を決定し、第1階調に基づいて、透明状態から白状態までの間隔により決定された第1表示状態で動作するよう第1画素群のうちの少なくとも1つの第1画素（第1透明表示パネル212に構成される）を制御することができる。また、コントロー

50

ラ 1 2 0 は、透明度制御信号 T S の信号強度に基づいて、第 2 階調を決定し、第 2 階調に基づいて、黒状態から透明状態までの間隔により決定された第 2 表示状態で動作するよう第 2 画素群のうちの少なくとも 1 つの第 2 画素（第 2 透明表示パネル 2 1 4 に構成される）を制御することができる。

【 0 0 2 3 】

さらに具体的に説明すると、1 つの実施形態において、第 1 表示状態は、透明状態および白状態のうちの 1 つであり、第 2 表示状態は、黒状態および透明状態のうちの 1 つであり、コントローラ 1 2 0 は、第 1 表示状態および第 2 表示状態に基づいて、透明状態、白状態および黒状態のうちの 1 つの状態を画像フレームを表示するよう制御することができる。少なくとも 1 つの第 1 画素は、少なくとも 1 つの第 2 画素と重複（overlap）する。

10

【 0 0 2 4 】

このように、第 1 画素および第 2 画素が互いに重複する観点から見ると、表示データ信号 D S のグレーレベル部分を 0（例えば、透明状態に対応するグレーレベル値）から 1（例えば、白状態に対応するグレーレベル値）までの間隔で表示する場合、コントローラ 1 2 0 は、第 1 階調を表示データ信号 D S のグレーレベル値に比例するよう（例えば、グレーレベル値と同じになるよう）設定することができる。コントローラ 1 2 0 は、第 1 階調を透明状態と白状態を結合する第 1 結合比として使用することにより、第 1 画素が動作する第 1 表示状態を決定することができる。同様に、透明度制御信号 T S の信号強度を 0（例えば、黒状態に対応する強度値）から 1（例えば、透明状態に対応する強度値）までの間隔で表示する場合、コントローラ 1 2 0 は、第 2 階調を透明度制御信号 T S の信号強度に比例するよう（例えば、透明度制御信号 T S の信号強度と同じになるよう）設定し、第 2 階調を黒状態と透明状態を結合する第 2 結合比として使用することにより、第 2 画素が動作する第 2 表示状態を決定することができる。

20

【 0 0 2 5 】

そして、第 1 画素により表示される第 1 表示状態と第 2 画素により表示される第 2 表示状態を重ね合わせる（superposition）ことにより、透明状態、黒状態および白状態の全ての状態で画像フレームを表示することができる。

【 0 0 2 6 】

特に、第 1 表示状態が透明状態および白状態のうちの 1 つ（すなわち、表示データ信号 D S のグレーレベル値がそれぞれ 0 および 1）であり、且つ第 2 表示状態が黒状態および透明状態のうちの 1 つ（すなわち、透明度制御信号 T S の強度値がそれぞれ 0 および 1）である時、コントローラ 1 2 0 は、第 1 表示状態および第 2 表示状態に基づいて、透明状態、黒状態および白状態のうちの 1 つの状態を画像フレームを表示するよう制御することができる。図 2 の実施形態に係る表示データ信号 D S および透明度制御信号 T S に基づいて第 1 表示状態と第 2 表示状態を重ね合わせた結果は、下記の表 1 に示した通りである。

30

【 0 0 2 7 】

【表 1】

表示データ信号のグレーレベル値	透明度制御信号の強度値	第 1 表示状態と第 2 表示状態を重ね合わせた結果
0	0	黒状態
0	1	透明状態
1	0	白状態
1	1	白状態と透明状態の組み合わせ

40

【 0 0 2 8 】

図 3 A ~ 図 3 D を参照すると、図 3 A ~ 図 3 D は、それぞれ図 2 の実施形態に係る表示状態を示す概略図である。図 3 A ~ 図 3 D の実施形態において、透明表示装置 1 0 0 は、

50

背景 300 の前に配置される。図 3 A に示すように、画像フレーム 312 は、表 1 に記載した黒状態で表示されるため、画像フレーム 312 は、黒色であり、画像フレーム 312 の後ろにある背景 300 を見ることはできない。図 3 B に示すように、画像フレーム 314 は、表 1 に記載した透明状態で表示されるため、画像フレーム 314 の後ろにある背景 300 を見る事ができる。図 3 C に示すように、画像フレーム 316 は、表 1 に記載した白状態で表示されるため、画像フレーム 316 は、白色であり、画像フレーム 316 の後ろにある背景 300 を見ることはできない。図 3 D に示すように、画像フレーム 318 は、表 1 に記載した白状態と透明状態の組み合わせで表示されるため、画像フレーム 318 は、白色であり、画像フレーム 318 の後ろにある背景 300 を見る事ができる。

#### 【0029】

図 4 A を参照すると、図 4 A は、図 2 の実施形態の例を示したものである。この例では、黒背景 404 を有する黒オブジェクト 402 を含む原画像フレーム 400 は、透明表示ユニット 110 において透明背景 416 を有する黒オブジェクト 414 を含む画像フレーム 412 として表示される見込みである。黒オブジェクト 402 に対応する透明度制御信号 TS の信号強度は、0 であってもよく、黒背景 404 に対応する透明度制御信号 TS の信号強度は、1 であってもよい。また、黒オブジェクト 402 および黒背景 404 に対応する表示データ信号 DS のグレーレベル値は、いずれも 0 であってもよい。したがって、表示データ信号 DS を用いて第 1 透明表示パネル 212 (特に、第 1 画素群のうち少なくとも 1 つの第 1 画素) を制御し、且つ透明度制御信号 TS を用いて第 2 透明表示パネル 214 (特に、第 2 画素群のうち少なくとも 1 つの第 2 画素) を制御することによって、画像フレーム 412 の黒オブジェクト 414 を黒状態で表示し、画像フレーム 412 の透明背景 416 を透明状態で表示することができる。

#### 【0030】

注意すべきこととして、従来の透明表示装置は、最小グレーレベル値 (すなわち、黒状態) を用いて透明状態を表示するため、黒オブジェクト 402 および黒背景 404 がいずれも透明状態 (従来の透明表示装置の例を示した図 4 B に示す) で表示され、黒オブジェクト 402 は、認識されない。そのため、従来の透明表示装置は、表示効果が下がる。

#### 【0031】

いくつかの実施形態において、コントローラ 120 は、表示データ信号 DS を適応的に調整することにより、透明度制御信号 TS に基づく透明状態の表示効果を向上させることができる。別の観点から見ると、透明度制御信号 TS の重みは、表示データ信号 DS の重みよりも大きくてもよい。

#### 【0032】

図 5 A を参照すると、図 5 A は、図 2 の実施形態の別の例を示したものである。この例では、白背景 504 を有する白オブジェクト 502 を含む原画像フレーム 500 は、透明表示ユニット 110 において透明背景 516 を有する白オブジェクト 514 を含む画像フレーム 512 として表示される見込みである。白オブジェクト 502 に対応する透明度制御信号 TS の信号強度は、0 であってもよく、白背景 504 に対応する透明度制御信号 TS の信号強度は、1 であってもよい。また、白オブジェクト 502 に対応する表示データ信号 DS のグレーレベル値は、1 であってもよい。言及すべきこととして、透明度制御信号 TS は、最大の透明度 (すなわち、信号強度が 1) で表示されるよう白背景 504 を調整するため、白背景 504 に対応する表示データ信号 DS のグレーレベル値は、0 に調整される。したがって、表示データ信号 DS を用いて第 1 透明表示パネル 212 (特に、第 1 画素群のうち少なくとも 1 つの第 1 画素) を制御し、且つ透明度制御信号 TS を用いて第 2 透明表示パネル 214 (特に、第 2 画素群のうち少なくとも 1 つの第 2 画素) を制御することによって、画像フレーム 512 の白オブジェクト 514 を白状態で表示し、画像フレーム 512 の透明背景 516 を透明状態で表示することができる。

#### 【0033】

注意すべきこととして、従来の透明表示装置は、最大グレーレベル値 (すなわち、白状態) を用いて白状態を表示するため、白オブジェクト 502 および白背景 504 がいずれ

10

20

30

40

50

も白状態（従来の透明表示装置の別の例を示した図5Bに示す）で表示され、白オブジェクト502は、白背景504に関して認識されない。そのため、従来の透明表示装置は、表示効果が下がる。

【0034】

上述した透明度制御信号TSの信号強度の最大値または最小値は、説明するための単なる例である。以下の実施形態において、コントローラ120は、透明度制御信号TSの信号強度の異なる値に応じて、画像フレームの透明度およびそれに対応する制御領域を適応的に調整することができる。

【0035】

図6を参照すると、図6は、図2の実施形態の別の例を示したものである。図6の実施形態は、図5Aの実施形態に類似しているため、類似部分については説明を省略する。図6の実施形態において、白オブジェクト502に対応する透明度制御信号TSの信号強度は、0.5であるため、画像フレーム612の白オブジェクト614は、白状態と透明状態の組み合わせで表示される。画像フレーム612の透明背景616については、図5Aの実施形態で説明した画像フレーム512の透明背景516と同様に、透明状態で表示される。

10

【0036】

さらに、透明度制御信号TSは、画像フレームにおける特定領域の透明度を調整するために使用される。具体的に説明すると、1つの実施形態において、コントローラ120は、画像フレームにおける透明度制御信号TSの制御領域を検出し、透明度制御信号TSの信号強度に基づいて、制御領域内の透明度を調整することができる。

20

【0037】

図7を参照すると、図7は、図2の実施形態の別の例を示したものである。図7の実施形態は、図5Aの実施形態に類似しているため、類似部分については説明を省略する。図7の実施形態において、透明度制御信号TSは、制御領域710の情報を含むため、コントローラ120は、制御領域710に対応する透明度制御信号TSの信号強度が0.5である（図5Aと同様に、白オブジェクト502に対応する透明度制御信号TSの信号強度が0である）ことを得ることができる。そのため、画像フレーム712は、透明状態と黒状態の組み合わせにより決定された透明度で表示される制御領域710を含むことができる。

30

【0038】

以上のように、本発明が開示する実施形態は、透明度制御信号TSおよび表示データ信号DSを用いて第1および第2階調を決定するため、第1および第2階調に基づいて、画像フレームを同時に制御および表示することができる。透明度および対応する制御領域は、透明度制御信号TSにより決定される。特に、透明度制御信号TSおよび表示データ信号DSにより制御される二重の透明表示パネルを含む透明表示ユニット110の構成を提供することができる。その結果、透明表示ユニット110は、透明状態、黒状態および白状態で画像フレームを表示するよう効果的に制御することができるため、黒状態または白状態の表示効果を犠牲にしなくても、優れた表示効果を提供することができる。

【0039】

図1および図8を参照すると、図8は、本発明の1つの実施形態に係る透明表示装置を示す別の概略図である。以下、2種類の画素を含む透明表示ユニット110の構成について説明する。

40

【0040】

本実施形態において、コントローラ120は、表示データ信号DSに基づいて、黒状態から白状態までの間隔で画像フレームの第1階調を決定し、透明度制御信号TSに基づいて、黒状態から透明状態までの間隔で画像フレームの第2階調を決定することができる。そして、コントローラ120は、第1階調および第2階調に基づいて、画像フレームの透明度を表示するよう透明表示ユニット110を制御し、透明制御信号TSの信号強度に基づいて、画像フレームの透明度を調整することができる。

50

## 【0041】

具体的に説明すると、透明表示ユニット110は、複数の画素を含むことができ、画素は、画表示データ信号DSにより制御される第1画素群と、透明度制御信号TSにより制御される第2画素群とに分けられる。また、透明表示ユニット110は、第3透明表示パネル812と、シェルター層814とを含むことができる。第3透明表示パネル812は、第1画素群および第2画素群で共同配置され、第2画素群の各画素は、第1画素群のうちの少なくとも1つの画素と隣接して配置される。また、シェルター層814は、第3透明表示パネル812と平行に配置され、第1画素群の各画素を遮蔽するために使用される。そのため、第1画素群の各画素は、黒状態を表示することができる。図2の実施形態と同様に、ユーザーは、前側S1に位置し、透明表示装置100の後側S2の背景を見ることが

10

## 【0042】

そして、図9を参照すると、図9は、図8の実施形態に係る画素構成を示す概略図であり、第3透明表示パネル812およびシェルター層814の詳細な構成を例示的に示したものである。本実施形態において、第3透明表示パネル812は、複数の画素T、R、GおよびBを含むことができる。第1画素群は、色を表示するための複数のカラーサブ画素（すなわち、画素R、GおよびBであり、それぞれ赤色画素、緑色画素および青色画素を示す）を含むことができ、第2画素群は、画像フレームの透明度を制御するための複数の透明サブ画素（すなわち、画素T）を含むことができる。さらに、画素ユニット900は、第1画素群の画素R、画素Gおよび画素Bと第2画素群の画素Tを含む第3透明表示

20

## 【0043】

したがって、コントローラ120は、画表示データ信号DSのグレーレベル部分に基づいて、第1階調を決定し、第1階調に基づいて、黒状態から白状態までの間隔により決定された第1表示状態で動作するよう第1画素群のうちの少なくとも1つの第1画素（すなわち、少なくとも1つのカラーサブ画素）を制御することができる。また、コントローラ

30

## 【0044】

さらに詳しく説明すると、1つの実施形態において、第1表示状態は、黒状態および白状態のうちの1つであってもよく、第2表示状態は、黒状態および透明状態のうちの1つであってもよく、コントローラ120は、第1表示状態および第2表示状態に基づいて、透明状態、黒状態および白状態のうちの1つの状態で画像フレームを表示するよう制御することができる。少なくとも1つの第1画素は、少なくとも1つの第2画素に隣接して配

40

## 【0045】

そのため、画素ユニット（例えば、画素R、G、B（すなわち、3つの第1画素）および画素T（すなわち、第2画素）を含む画素ユニット900）の観点から見ると、画表示データ信号DSのグレーレベル部分を0（例えば、黒状態に対応するグレーレベル値）から1（例えば、白状態に対応するグレーレベル値）までの間隔で表示する場合、コントローラ120は、第1階調を表示データ信号DSのグレーレベル値に比例するよう（例えば、グレーレベル値と同じになるよう）設定することができる。コントローラ120は、第1階調を黒状態と白状態を結合する第1結合比として使用することにより、第1画素（すなわち、各画素R、G、B）が動作する第1表示状態を決定することができる。同様に、

50

透明度制御信号TSの信号強度を0（例えば、黒状態に対応する強度値）から1（例えば、透明状態に対応する強度値）までの間隔で表示する場合、コントローラ120は、第2階調を透明度制御信号TSの信号強度に比例するよう設定し、第2階調を黒状態と透明状態を結合する第2結合比として使用することにより、第2画素（すなわち画素T）が動作する第2表示状態を決定することができる。

【0046】

そして、第1画素（例えば、画素ユニット900の画素R、G、B）で表示される第1表示状態と第2画素（例えば、画素ユニット900の画素T）により表示される第2表示状態を重ね合わせることにより、透明状態、黒状態および白状態の全ての状態で画像フレームを表示することができる。

10

【0047】

特に、第1表示状態が黒状態および白状態のうちの1つ（すなわち、表示データ信号DSのグレーレベル値がそれぞれ0および1）であり、且つ第2表示状態が黒状態および透明状態のうちの1つ（すなわち、透明度制御信号TSの強度値がそれぞれ0および1）である時、コントローラ120は、第1表示状態および第2表示状態に基づいて、透明状態、黒状態および白状態のうちの1つの状態で画像フレームを表示するよう制御することができる。図8および図9の実施形態に係る表示データ信号DSおよび透明度制御信号TSに基づいて第1表示状態と第2表示状態を重ね合わせた結果は、下記の表2に示した通りである。

【0048】

20

【表2】

表示データ信号のグレーレベル値	透明度制御信号の強度値	第1表示状態と第2表示状態を重ね合わせた結果
0	0	黒状態
0	1	黒状態と透明状態の組み合わせ
1	0	黒状態と白状態の組み合わせ
1	1	白状態と透明状態の組み合わせ

30

【0049】

注意すべきこととして、図8および図9において開示した透明表示ユニット110の構成に基づくと、画素R、GおよびBは、第3透明表示パネル812の表示領域とみなされ、画素Tは、第3透明表示パネル812の透明領域とみなされる。また、画素R、G、BおよびTは、エレクトロウエットイング表示画素（electrowetting display pixel）であってもよい。しかしながら、本発明はこれに限定されない。

【0050】

また、上述した実施形態（例えば、図7の実施形態）と同様に、本実施形態の透明度制御信号TSも、透明度および対応する制御領域を決定するために使用されるため、ここでは説明を省略する。

40

【0051】

言及すべきこととして、図9の実施形態で開示した画素配置は、単なる例である。別の実施形態において、画素ユニットの画素R、G、BおよびTは、水平方向または垂直方向に沿ってストライプ状に隣接して配置されてもよく、設計の要求に応じて適応的に調整することができるため、本発明はこれに限定されない。

【0052】

以下の実施形態において、光偏光を調整するための透明表示ユニット110の別の構成について説明する。

【0053】

50

具体的に説明すると、透明表示ユニット110は、液晶層と、偏光素子とを含む。コントローラ120は、表示データ信号DSのグレースケール部分に基づいて、液晶層における複数の液晶分子の配置方向を制御し、透明度制御信号TSに基づいて、偏光素子の偏光方向を制御することができる。つまり、コントローラ120は、表示データ信号DSおよび透明度制御信号TSを同時に使用して、透明表示ユニット110の光偏光を制御することにより、透明状態、黒状態および白状態で画像フレームを表示できるよう透明表示ユニット110を制御することができる。

【0054】

図10A～図10Cを参照すると、図10A～図10Cは、それぞれ本発明の1つの実施形態に係る表示状態を示す概略図である。図10A～図10Cの実施形態において、透明表示ユニット110は、液晶層1012と、偏光素子とを含むことができ、偏光素子は、第1偏光ユニット1014Uと、第2偏光ユニット1014Dとを含むことができる。コントローラ120は、透明度制御信号TSの信号強度に基づいて、第1偏光ユニット1014Uの第1偏光軸と第2偏光ユニット1014Dの第2偏光軸の間の角度を制御し、角度に基づいて、偏光方向を決定することができる。また、コントローラ120は、表示データ信号DSのグレースケール部分に基づいて、電場を制御し、電場に基づいて、液晶層1012における液晶分子の配置方向を決定することができる。

10

【0055】

さらに詳しく説明すると、コントローラ120は、液晶分子の配置方向に基づいて、透明状態から白状態の間隔で画像フレームの第1階調を決定し、偏光素子の偏光方向に基づいて、黒状態から透明状態の間隔で画像フレームの第2階調を決定することができる。そして、コントローラ120は、第1階調および第2階調に基づいて、画像フレームを表示するよう透明表示ユニット110を制御することができる。

20

【0056】

特に、コントローラ120は、第1偏光ユニット1014Uの第1偏光軸および第2偏光ユニット1014Dの第2偏光軸を互いに直交または平行するよう制御することによって、第1表示状態が黒状態であるか透明状態であるかを決定し、液晶分子の配置方向を起立または散乱するよう制御することによって、第2表示状態が透明状態であるか白状態であるかを決定することができる。そして、コントローラ120は、第1表示状態および第2表示状態に基づいて、透明状態、白状態および黒状態のうちの1つの状態で画像フレームを表示するよう制御することができる。

30

【0057】

例えば、コントローラ120は、表示データ信号DSを用いてスイッチSWのオンオフを制御することができる。表示データ信号DSのグレーレベル部分が0（例えば、透明状態に対応するグレーレベル値）である時、スイッチSWがオンになり、電圧Vが提供されて電場を生成するため、液晶分子は、垂直に起立するよう制御される。また、表示データ信号DSのグレーレベル部分が1（例えば、白状態に対応するグレーレベル値）である時、スイッチSWがオフになり、電圧Vが提供されないため、液晶分子は、散乱するよう制御される。

【0058】

さらに、透明度制御信号TSの信号強度が0（例えば、黒状態に対応する強度値）である時、第1偏光ユニット1014Uおよび第2偏光ユニット1014Dは、互いに垂直に配置されるため、透明表示ユニット110を貫通する光を遮断することができる。透明度制御信号TSの信号強度が1（例えば、透明状態に対応する強度値）である時、第1偏光ユニット1014Uおよび第2偏光ユニット1014Dは、平行に配置されるため、透明表示ユニット110に光を貫通させることができる。

40

【0059】

つまり、本実施形態において、表示データ信号DSは、第1表示状態が透明状態および白状態のうちの1つであるかどうかを決定するために使用される。また、透明度制御信号TSは、第2表示状態が黒状態および透明状態のうちの1つであるかどうかを決定するた

50

めに使用される。さらに、液晶層 1012 により表示される第 2 表示状態と第 1 偏光ユニット 1014 U および第 2 偏光ユニット 1014 D により表示される第 2 表示状態を重ね合わせることによって、画像フレームを透明状態、黒状態および白状態の全ての状態で正確に表示することができる。

【0060】

以上のように、図 10A ~ 図 10C の実施形態に係る表示データ信号 DS および透明度制御信号 TS に基づいて第 1 表示状態と第 2 表示状態を重ね合わせた結果は、下記の表 3 に示した通りである。図 10A ~ 図 10C は、それぞれ黒状態、透明状態および白状態を示したものである。

【0061】

【表 3】

表示データ信号のグレーレベル値	透明度制御信号の強度値	第 1 表示状態と第 2 表示状態を重ね合わせた結果
0	0	黒状態
0	1	透明状態
1	0	黒状態と白状態の組み合わせ
1	1	白状態

【0062】

また、上述した実施形態（例えば、図 7 の実施形態）と同様に、本実施形態の透明度制御信号 TS も、透明度および対応する制御領域を決定するために使用され、コントローラ 120 も、表示データ信号 DS を適応的に調整することができ、透明度制御信号 TS に基づいて、透明状態の表示効果を向上させることができる。したがって、上述した実施形態と類似するため、ここでは説明を省略する。

【0063】

注意すべきこととして、上述した実施形態において、透明度制御信号 TS の信号強度の値および表示データ信号 DS のグレーレベル部分の値は、単なる例である。別の実施形態において、透明度制御信号 TS および表示データ信号 DS は、例えば、0 ~ 255（すなわち、8 ビットで表される）の範囲内で変化してもよく、または別の値であってもよい。本発明は、これに限定されない。

【0064】

別の観点から見ると、本発明の実施形態は、透明表示装置に適したデュアル信号を使用する制御方法を提供することができる。図 11 を参照すると、ステップ S1110 において、コントローラは、表示データ信号および透明度制御信号を受信する。ステップ S1120 において、コントローラは、表示データ信号に基づいて、画像フレームの第 1 階調を決定し、透明度制御信号に基づいて、画像フレームの第 2 階調を決定する。注意すべきこととして、第 1 階調および第 2 階調は、それぞれ透明状態、黒状態および白状態のうちの 2 つの状態により決定される間隔内にあるため、第 1 階調および第 2 階調は、透明状態、黒状態および白状態の表示効果を全てカバーすることができる。ステップ S1130 において、コントローラは、第 1 階調および第 2 階調に基づいて、画像フレームを表示するよう透明表示ユニットを制御する。注意すべきこととして、透明表示ユニットの異なる構成に応じて、ステップ S1120 の詳細を適応的に調整することができ、その詳細については、上述した実施形態を参照することができる。

【0065】

以上のように、本発明の実施形態が開示する透明表示装置は、表示データ信号および透明度制御信号を含むデュアル信号を同時に使用して、第 1 階調および第 2 階調を決定することができる。第 1 階調および第 2 階調に基づいて、2 つの表示状態をそれぞれ決定することができるため、2 つの表示状態を重ね合わせることによって、透明状態、黒状態およ

10

20

30

40

50

び白状態の表示効果を全てカバーすることができる。また、透明度制御信号によって、透明度および対応する制御領域を効果的に制御することができる。さらに、デュアル信号を適用して透明表示ユニットの適切な設計、例えば、二重の透明表示パネルの構成、2種類の画素の構成、および光偏光を調整する構成等を制御することができる。そのため、透明状態、黒状態および白状態のそれぞれの状態で画像フレームを表示することができるため、優れた表示効果とユーザー体験を達成することができる。

【0066】

以上のごとく、この発明を実施形態により開示したが、もとより、この発明を限定するためのものではなく、当業者であれば容易に理解できるように、この発明の技術思想の範囲内において、適当な変更ならびに修正が当然なされうるものであるから、その特許権保護の範囲は、特許請求の範囲および、それと均等な領域を基準として定めなければならない。

10

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明は、黒状態、白状態および透明状態で同時に画像フレームを表示することができ、且つ画像フレームの一部または全ての透明度を適応的に調整することのできる透明表示装置に関するものである。それにより、透明表示装置の表示効果およびユーザー体験を向上させることができる。

【符号の説明】

【0068】

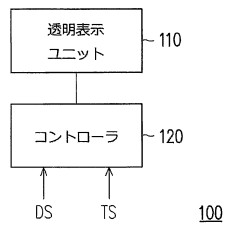
20

- 100 透明表示装置
- 110 透明表示ユニット
- 120 コントローラ
- 212 第1透明表示パネル
- 214 第2透明表示パネル
- 300、404、416、504、516、616 背景
- 312、314、316、318、400、412、500、512、612、712  
画像フレーム
- 402、414、502、514、614 オブジェクト
- 710 制御領域
- 812 第3透明表示パネル
- 814 シェルター層
- 900 画素ユニット
- 1012 液晶層
- 1014U 第1偏光ユニット
- 1014D 第2偏光ユニット
- DS 表示データ信号
- TS 透明度制御信号
- NSR 非シェルター領域
- SR シェルター領域
- SW スイッチ
- S1 前側
- S2 後側
- S1110 ~ S1130 ステップ

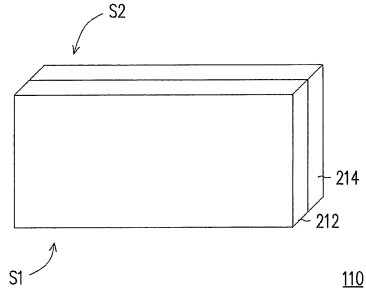
30

40

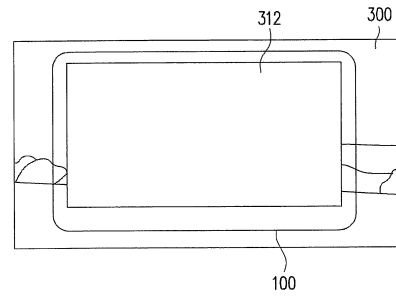
【図1】



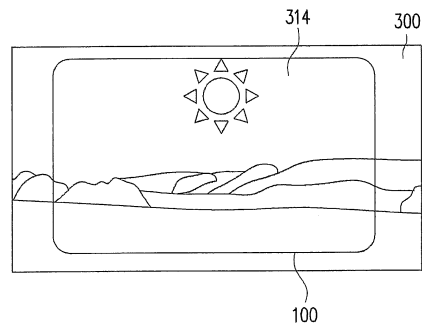
【図2】



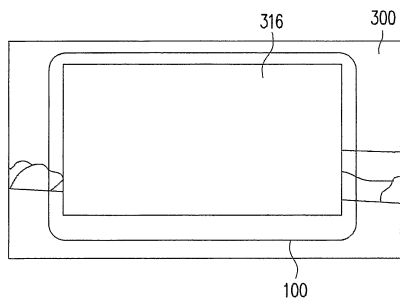
【図3A】



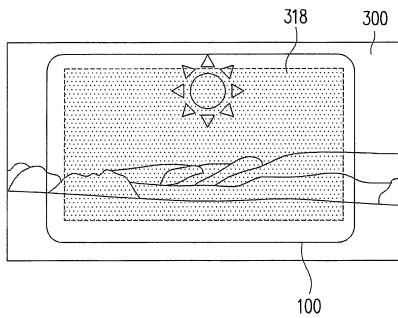
【図3B】



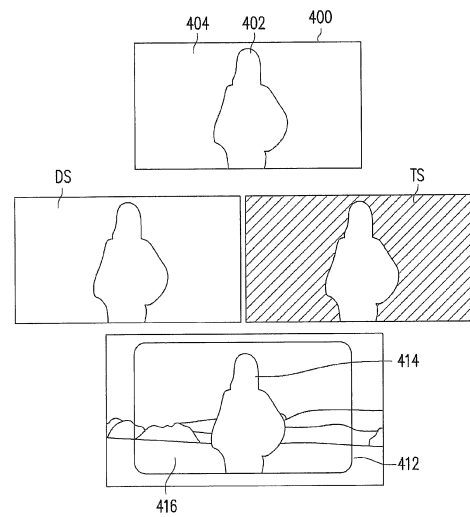
【図3C】



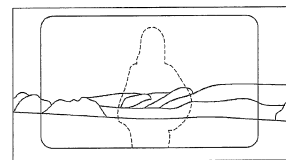
【図3D】



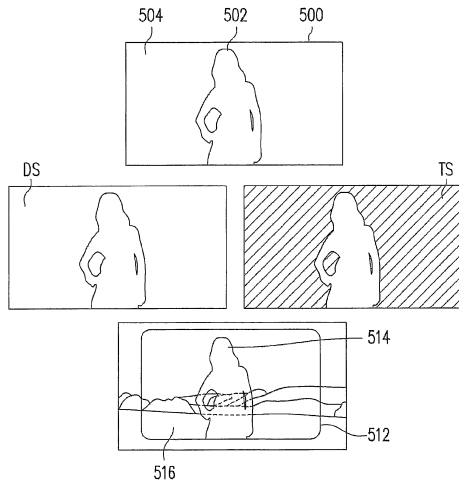
【図4A】



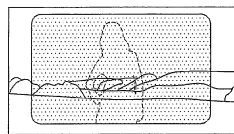
【図4B】



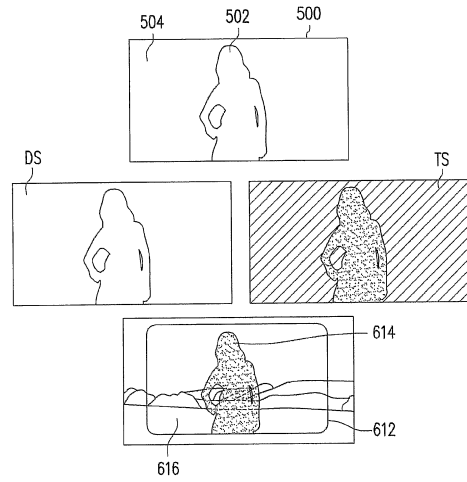
【 図 5 A 】



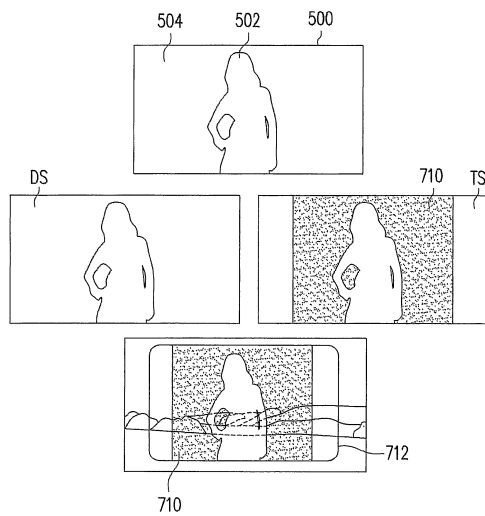
【 図 5 B 】



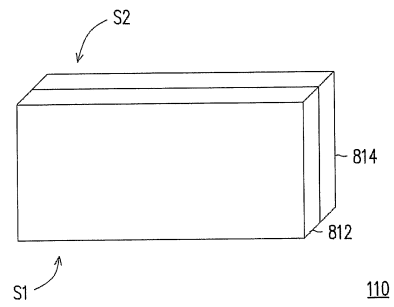
【 図 6 】



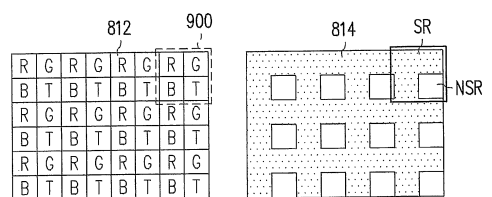
【 図 7 】



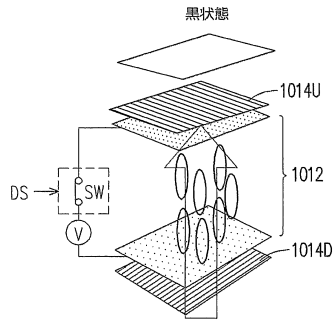
【 図 8 】



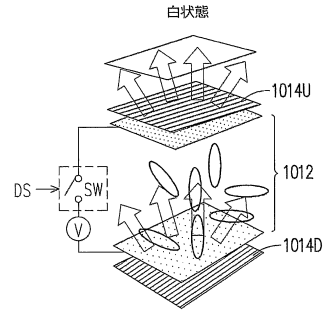
【 図 9 】



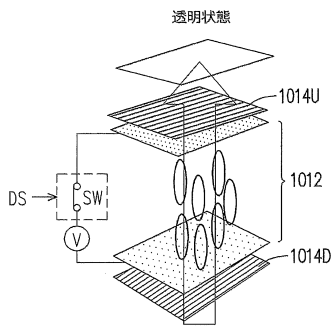
【図10A】



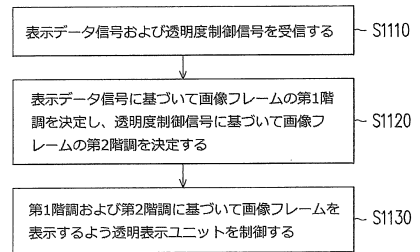
【図10C】



【図10B】



【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 林享曇  
台湾基隆市復興路212巷12弄37-4號

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開2011-059215(JP,A)  
特開2013-142804(JP,A)  
特開2010-091609(JP,A)  
特開2013-024953(JP,A)  
特表2011-507016(JP,A)  
米国特許第6212805(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G	3/36
G02F	1/13
G09G	3/20
G09F	9/302