

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-531769

(P2004-531769A)

(43) 公表日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G02F 1/1335  
G02F 1/13357  
G09F 9/00

F I

G02F 1/1335 510  
G02F 1/13357  
G09F 9/00 313

テーマコード (参考)

2H091  
5G435

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 72 頁)

(21) 出願番号 特願2003-507622 (P2003-507622)  
(86) (22) 出願日 平成14年3月29日 (2002.3.29)  
(85) 翻訳文提出日 平成15年12月18日 (2003.12.18)  
(86) 国際出願番号 PCT/US2002/009893  
(87) 国際公開番号 W02003/001284  
(87) 国際公開日 平成15年1月3日 (2003.1.3)  
(31) 優先権主張番号 09/885, 172  
(32) 優先日 平成13年6月20日 (2001.6.20)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

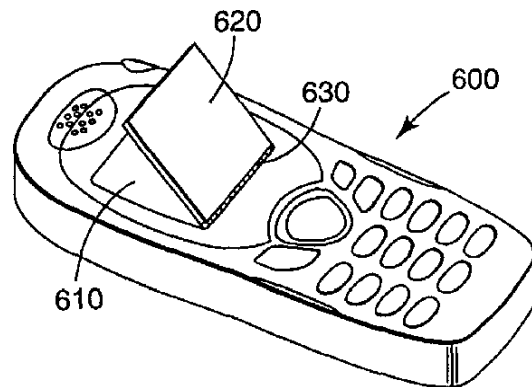
(71) 出願人 500467390  
スリーエム イノベイティブ プロパティ  
ズ カンパニー  
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-  
3427, セント ポール, ビー. オー.  
ボックス 33427, スリーエム セン  
ター  
(74) 代理人 100099759  
弁理士 青木 篤  
(74) 代理人 100092624  
弁理士 鶴田 準一  
(74) 代理人 100102819  
弁理士 島田 哲郎  
(74) 代理人 100082898  
弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 再配置可能な前置偏光子を有する液晶ディスプレイ

## (57) 【要約】

本発明は、液晶ディスプレイモジュールおよび再配置可能な前置偏光子を有する電子装置を含む。ビューアは、前置偏光子を通してディスプレイモジュールを見る。ディスプレイ外観を変更するため、ディスプレイコントラストを強化するため、画像を反転するため、周辺光の露光を増大させるため、プライバシーを提供するためなど、前置偏光子を再配置することができる。再配置可能な前置偏光子は、ディスプレイモジュールの前に傾斜可能および/または回転可能に取り付けられてもよく、または、たとえば、1対の偏光眼鏡上など遠くに位置してもよい。本発明はまた、液晶セルと前置偏光子との間に配置された内部フロントライトガイドを有する反射液晶ディスプレイを含む。したがって、フロントライトガイドからの光は、前置偏光子によって減衰されることなく、液晶セルを照らすことができ、より明るいフロントライト型ディスプレイとなる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

情報を表示する光の偏光を選択的に変化させるための液晶ディスプレイモジュールと、電子装置に取付けられる前置偏光子であって、該前置偏光子を通した前記ディスプレイモジュールの目視可能性を維持しながら、該ディスプレイモジュールに対し接近または離反する方向へ傾斜可能な前置偏光子と、を具備する電子装置。

## 【請求項 2】

前記ディスプレイモジュールが、反射モードで動作できる請求項 9 に記載の電子装置。

## 【請求項 3】

反射モードで情報を表示できる液晶ディスプレイを具備する電子装置であって、前記液晶ディスプレイは、ビューア位置に向かって方向付けられる前面を有して、光の偏光を選択的に変化させる液晶ディスプレイモジュールと、前記液晶ディスプレイに関連付けられて前記ディスプレイモジュールと前記ビューア位置との間に配置される前置偏光子であって、該ディスプレイモジュールの前記前面からの光が該前置偏光子を最初に通過することなく該ディスプレイモジュールを照射するようになっている前置偏光子とを備えて構成される、電子装置。

## 【請求項 4】

前記前置偏光子が、前記ディスプレイモジュールに対し接近または離反する方向へ傾斜可能に、前記電子装置に取付けられる請求項 11 に記載の電子装置。

## 【請求項 5】

前記ディスプレイモジュールと前記前置偏光子との間に配置されるフロントライトガイドをさらに具備する請求項 11 に記載の電子装置。

## 【請求項 6】

前記前置偏光子は、ビューアに装着されるように構成された物品に設けられるとともに、該前置偏光子がビューアの眼と前記ディスプレイモジュールとの間にあるときに、該ディスプレイモジュールによって表示される情報が該前置偏光子を通して目視可能であるように方向付けられる請求項 11 に記載の電子装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は一般に、電子装置において液晶ディスプレイの外観を変更することができる着脱自在に取付け可能または再配置可能な構成部品に関し、さらに詳細には、再配置可能、着脱自在に取付け可能または交換可能な前置偏光子および交換可能な液晶ディスプレイモジュールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ビューアに情報を伝達するための電子ディスプレイを含む電子装置は、ほぼ至る所に存在するようになってきている。携帯電話、ハンドヘルドコンピュータ、電子ゲーム、カーステレオおよびインジケータ、公共ディスプレイ、現金自動預け払い機、インスタ・キオスク、家庭用電化製品、コンピュータモニタなどはすべて、人々が日常的に接する情報ディスプレイを含む装置の例である。これらのディスプレイの多くは液晶ディスプレイであり、液晶ディスプレイの多くはモノクロである。

## 【0003】

液晶ディスプレイは、ディスプレイを照らそうとする光を取り出し、その光を偏光し、液晶材料を用いて光の偏光状態を選択的に変更し、前置偏光子によって光を分析することによって機能する。前置偏光子の透過軸と一直線に並んだ偏光状態を有し、前置偏光子に透過される光は、偏光子を通過することによって、明るいスポットを生成する。前置偏光子

10

20

30

40

50

の透過軸と一直線に並ばない偏光状態を有し、前置偏光子に透過される光は、前置偏光子によって少なくとも部分的に遮断され、完全に遮断される場合もあり、それによって暗めのスポットまたは暗いスポットを生成する。各スポットは一般に、画素と呼ばれる。併せて考えると、画素は、ビューアに情報を表示することができる画像を形成する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、電子装置用の液晶ディスプレイ（LCD）の外観および／または機能性をスタイル化およびカスタマイズするためのまったく新しい寸法に盛り込む。本発明において、1つ以上の偏光子は、表示された背景および／または文字の色を加えるか、または変更するために用いられ、画像の反転を行い、液晶ディスプレイに異なる外観特性を与えるさまざまな他の視覚的または光学的効果を形成することができる。本発明によれば、偏光子または偏光子を含む物品は、交換および／または液晶ディスプレイモジュールに対して再配置を行い、同電子装置用に異なるディスプレイ外観を容易に実現することができる。本発明の交換可能な偏光子は、前置偏光子および／または後置偏光子であってもよい。また、本発明によれば、電子装置は、異なるディスプレイ外観および／または機能性を可能にするためにディスプレイモジュールと互換性があってもよい。

10

【0005】

電子装置のLCD用に着脱自在に取付け可能または再配置可能な前置偏光子を提供することは、装置と共に提供されるLCDモジュールがその前面に通常は接着される前置偏光子を備えていない方が好ましいことを示唆している。そういう次第で、前置偏光子は、ディスプレイを見ることができるようになるために、ディスプレイとビューアとの間に個別に配置されることになっている。本発明は、このような前置偏光子を着脱自在に取付け可能または再配置可能なアイテムとして提供する。本発明はLCDモジュールから前置偏光子を分離することを予想しているため、前置偏光子素子の交換または再配置によってディスプレイ外観を変更する機会がある。異なる色の偏光子、異なる配向の偏光子、パターン化された偏光子、傾斜可能または回転可能な偏光子などを用いることによって、好み、性能、一時的な流行または気紛れに応じて、ディスプレイ外観を容易に変更することができる。色の変更および画像の反転に加えて、所望に応じてディスプレイコントラスト、明るさおよびプライバシー表示などの機能的な特性を変更または追加することもできる。

20

30

【0006】

着脱自在に取付け可能な前置偏光子は、ディスプレイ偏光子およびLCDのカスタマイゼーションに関する新たな市場を作り出すことができる。用いようとしているディスプレイとは異なるアイテムとして前置偏光子を販売することによって、およびディスプレイ外観を変更することができる交換可能な取付け可能な物品として前置偏光子を市場に出すことによって、エンドユーザの好みおよび要望が直接喚起され、入手可能なディスプレイスタイルおよび性能特性に影響を及ぼす可能性がある。これに引き換え、消費者がディスプレイから前置偏光子を分離しないディスプレイスタイルを選択することができることにより、場合によっては、いずれのスタイルがより好評であるかに関する市場情報が収集される前に、多数の異なるディスプレイモジュールの在庫調査を行い、在庫を維持しなければならない。これは費用のかかる計画であり、電子装置メーカーがおそらくやりたがらない計画であろう。多岐にわたる異なる前置偏光子を比較的迅速かつ簡単に製作することができ、ディスプレイモジュールまたは電子装置全体よりはるかに廉価で在庫調査を行うことができることから、本発明は、ディスプレイスタイルのオプションを提供する唯一の機会を設ける。

40

【0007】

本発明はまた、電子装置においてディスプレイモジュールを交換することができる。ディスプレイ外観のカスタマイゼーションのためにディスプレイモジュールを取外して交換することができ、ディスプレイ機能のカスタマイゼーションおよび新たなディスプレイ技術が出現するときのディスプレイの改良のためにディスプレイモジュールを取外して交換す

50

ることにもできる。電子装置を構成するコアエレクトロニクス、電源およびハウジングを維持すると同時に、これをすべて実現することができる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

一態様において、本発明は、情報を表示するために、光の偏光を選択的に変更するための液晶ディスプレイモジュールと、電子装置に再配置可能に取付けられる前置偏光子と、を具備し、ディスプレイモジュールが前置偏光子を通して見られることができる位置に2つ以上の前置偏光子がある電子装置を提供する。

【0009】

別の態様において、本発明は、光の偏光を選択的に変更するための液晶ディスプレイモジュールと、液晶ディスプレイモジュールとビューアの位置との間に位置決めされる前置偏光子と、前置偏光子と液晶ディスプレイモジュールとの間に位置決めされるフロントライトと、を具備し、フロントライトによって放射される光が液晶ディスプレイモジュールに入射するように液晶ディスプレイモジュールを照射することができるフロントライトが偏光され、選択的偏光の変更のために液晶ディスプレイモジュールを通して戻るようになっているフロントライト式液晶ディスプレイを提供する。

【0010】

さらに別の態様において、本発明は、液晶ディスプレイモジュールが、前置偏光子を具備していないため、ディスプレイモジュールによって表示される画像が裸眼によって容易に見分けにくいという条件付きで、反射モードで動作することができる液晶ディスプレイモジュールと、ビューアが着用するように構成された物品であって、ビューアの眼と液晶ディスプレイモジュールとの間に物品を配置することができ、その透過軸により、偏光子を通してディスプレイモジュールを見ることができるよう配向された偏光子を具備する物品と、を具備するハンドヘルド式電子装置を含むキットを提供する。

【0011】

本発明は、添付図面と共に本発明のさまざまな実施形態の以下の詳細な説明を考慮すればより完全に理解されるであろう。

【0012】

本発明は、さまざまな修正および代替形態を容易に実現できるが、その仕様は図面に実施例によって示され、詳細に説明される。しかし、本発明は示された特定の実施形態に限定するわけではないことを理解すべきである。逆に言えば、本発明は、本発明の精神および範囲を逸脱することなく、すべての修正物、等価物、代替物を網羅するものとする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明は、液晶ディスプレイモジュール用に、取外し可能、着脱自在に取付け可能、交換可能および/または再配置可能な前置偏光子としての偏光子(中性偏光子、単色偏光子、デュアルカラー偏光子など)の利用に関する。たとえば、レンズ、窓、透明フィルム、面板、カバーまたはユーザが偏光子を通して電子装置のLCDモジュールを見ることができるよう位置で電子装置に着脱自在に取付けることができるような他のアイテムなど、物品の一部として偏光子を含むことができる。偏光子自体はまた、窓部材、レンズ、フィルムまたは電子装置に永久にまたは取外し可能に取付けられるか、または取付けることができる他のアイテムに取付ける(たとえば永久に接合される、取外し可能に接着されるなど)ことができるように構成されてもよい。前置偏光子が再配置可能である実施形態において、ディスプレイモジュールに対して偏光子を傾斜および/または回転することができる。したがって、着脱自在または永久的な方法において、電子装置に偏光子を傾斜可能および/または回転可能に取付けてもよい。

【0014】

偏光子の交換および/または再配置に関連する本発明の態様は本願明細書では、主に前置偏光子に関して説明されているが、後置偏光子を交換および/または再配置することによって、同様の効果または類似の効果(たとえば、色の配合のカスタマイゼーション、画像

の反転、明るさおよびコントラストの強化など）を実現することができることを認識されたい。一部の用途では、前置偏光子の位置にユーザがアクセスしやすいことから（または他の理由から）、前置偏光子の交換または再配置が、ディスプレイ外観をカスタマイズするためにより適した方法である場合がある。他の用途では、装置設計要件から（または他の理由から）、後置偏光子の交換または再配置が、ディスプレイ外観をカスタマイズするためにより適した方法である場合がある。

#### 【0015】

本発明はまた、電子装置の残りの部分が本質的にそのまま維持されると同時に、たとえば、異なるディスプレイ特性、または異なる機能性または向上した機能性を有するディスプレイモジュールを交換するために、電子装置から取外され、電子装置に差込むように構成される液晶ディスプレイモジュールに関する。

10

#### 【0016】

前置偏光子を交換可能および/または再配置可能な偏光子を提供する実施形態において、前置偏光子は、液晶ディスプレイモジュールから分離したアイテムである。交換可能および再配置可能な偏光子は電子装置の液晶ディスプレイの前置偏光子（「検光子」と呼ぶこともある）として機能することを目的としているため、液晶ディスプレイモジュールはそれ自身の前置偏光子を予め供給されていないことが好ましい。そういう次第から、本発明は、ディスプレイモジュールおよび前置偏光子の分離を予想しているため、実現する前ではなく、今度は一定のレベルのディスプレイ外観のカスタマイゼーションおよびパーソナライゼーションを生み出す商取引の独特の経路を通じて、前置偏光子を市場に出したり、流通させたり、販売したりすることができる。たとえば、異なる色、配向またはパターンの前置偏光子は、ディスプレイ外観をカスタマイズするために、構成部品として直接エンドユーザに販売することができる。このように、前置偏光子を交換することによって、同一の電子装置およびディスプレイに関して複数の異なる「外見」を容易に得ることができる。着脱自在に取付け可能および再配置可能な偏光子および対応する電子装置は、電子装置の一連の商取引において、エンドユーザレベル（好ましいことがよくある）を含めて、任意の点で前置偏光子の交換および再配置を実行することができるように適合されることができる。交換可能な前置偏光子と併せてまたは交換可能な前置偏光子とは独立に、カバーまたは面板を交換することができることにより、さらなる外観のカスタマイゼーションの規模を追加することができる。

20

30

#### 【0017】

本発明による前置偏光子を含む着脱自在に取付け可能な物品は、異なる文字および/または背景の色、異なる色の配合およびパターン、画像の反転、コントラストの強化または調整などをはじめとする異なる表示体験を与えるために、他の前置偏光子を有する他の物品と交換されることができる。一部の実施形態では、たとえば、電子装置用の交換可能なカバーまたは面板の色および/または他の外観特性に対してディスプレイの外観を調和させるために、ディスプレイの外観をカスタマイズするために、前置偏光子の交換を用いることができる。また、カバー、面板または他のそのようなアイテムの変更または電子装置への追加を行うことなく、電子装置の外観をカスタマイズするために、交換可能な前置偏光子を用いることができる。

40

#### 【0018】

前置偏光子もまた電子装置に着脱自在に取付け可能であるかどうかに関係なく、再配置可能な前置偏光子は、ディスプレイモジュールに対して傾斜および/または回転されることができる。多くの場合にはディスプレイモジュールとは独立である前置偏光子である。ディスプレイ外観を「大急ぎで」変更するため、またはたとえば、変更した照明状態に適合させるために、ユーザによって所望のコントラストまたは明るさなどのディスプレイ性能特性を強化または調整するために、再配置可能な前置偏光子を用いることができる。

#### 【0019】

取外し可能かつ交換可能なディスプレイモジュールにより、ユーザは、ディスプレイ外観のほか、ディスプレイサイズおよびディスプレイ機能性も変更することができる。たとえ

50

ば、携帯電話のディスプレイおよびキーパッドは、（個別にまたは一構成要素として）取外し可能であり、タッチパネルユーザインターフェイスを有するより大きなディスプレイと交換可能であってもよい。ディスプレイモジュールの交換可能性はまた、新たな装置全体を購入することなく、新たな技術によるディスプレイまたはより高級なディスプレイを備えた電子装置に向上させるためにも用いられることもできる。

#### 【0020】

本発明において予想される電子装置の例としては、携帯電話、携帯情報端末（PDA）および他のハンドヘルドオーガナイザなどの携帯装置、コンピュータ、カレンダー、電子書籍、ラジオまたは液晶ディスプレイを有するコンパクトディスクプレイヤ、デジタル多用途ディスク（DVD）プレイヤ、自動車の液晶ディスプレイ、液晶ディスプレイを具備する家庭電化製品、液晶ディスプレイを有する腕時計および置時計、ハンドヘルド電子ゲームなどが挙げられる。

10

#### 【0021】

本発明において用いるために予想される電子装置は、ビューアに画像または情報を表示するための液晶ディスプレイを備えることができる。液晶ディスプレイは、高解像度、中程度の解像度または低解像度で、単色画像、多色画像またはフルカラー画像またはこれらの任意の組合せ（たとえば、中程度の解像度の単色の英数字およびグラフィックス表示領域と組合せた低解像度のカラーアイコンバー）を表示することができる任意の適切な液晶ディスプレイであってもよい。一般に、液晶ディスプレイは、反射モード、透過モードまたはその両方のモードで機能することができる。反射型LCDのほか、反射モードで動作中の透過LCDは、液晶セルの前側またはビューアの側から入射する光を用いて照らされることができる。このような光は、周辺光および/または内部光源によって生成され、フロントライトガイドを用いて前からディスプレイに指向される光であってもよい。透過LCDのほか、透過モードで動作中の半透過LCDは、通常は液晶セルの後方に位置している内部光源からの光を用いて照らされることができる。

20

#### 【0022】

本発明によれば、着脱自在に取付け可能な前置偏光子が電子装置に提供されることができる、その用途のために設計または適合されている。前置偏光子を含む着脱自在に取付け可能な物品を作製するために、窓、レンズ、あるいは電子装置または液晶ディスプレイに直接または1つ以上のカラー、カバー、面板などの利用によって、取外し可能に取付けられることができる他の可視光透過基板に、偏光子を積層、成形、接合または他の方法で接着することができる。そういう次第で、偏光子は、カバーまたは面板の窓部分に永久に取付けられてもよく、電子装置および/またはそれ自体が取外し可能に取付けられることができるカバーまたは面板に取外し可能に取付ける交換可能な窓またはレンズの一部であってもよく、液晶ディスプレイなどの前に位置している既存のレンズまたは窓部分に取付けられることができるアドオンアイテムであってもよい。

30

#### 【0023】

本発明の再配置可能な前置偏光子は同様に、窓要素、レンズ素子などとして設けられてもよく、面板、カバーまたは他のそのようなアイテムまたはその一部として設けられてもよい。

40

#### 【0024】

取外し可能なディスプレイモジュールは、電源およびモジュールに既に含まれているわけではない任意の必要な電子装置に、適切な態様で電子的に接続すればよい完全に機能するディスプレイとして形成されることが好ましい。具体的な実施形態において、装置の完全性を損なう過度に高い危険を行うことなく、ディスプレイモジュールの取外しおよび交換を行うことができるように、電子装置をモジュール方式に設計または適合することができる。

#### 【0025】

本発明の実施形態のいずれにおいても、着脱自在に取付け可能または再配置可能な前置偏光子、前置偏光子を含む着脱自在に取付け可能または再配置可能な物品および取外し可能

50

なディスプレイモジュールは、任意に他の所望のコーティング、光学フィルムまたは構成部品および/または任意の適切な組合せの電子構成部品を含むことができることを理解されたい。たとえば、波長板、レンズ、位相差板、補償板、光制御フィルム、プライバシーフィルム、輝度強化フィルム、フィルター、グレア防止コーティング、汚れ防止コーティングおよびタッチパネルは、具備されてもよい一部の構成部品である。そういう次第で、硬さ、グレア低減、色または光学的性能または電子的機能性を改善するための任意の追加部品は、本発明の一部として考えるべきである。

#### 【0026】

図1は、汎用の電子装置100を示しており、ハウジング110と、液晶ディスプレイ120と、ディスプレイ120を作動するためおよび装置を機能させるための電子部品(図示せず)と、を具備している。装置100はまた、充電式バッテリーなどの電源(図示せず)および/または装置を遠隔電源(図示せず)に接続するための手段も具備することができる。電子装置100はまた、前置偏光子を含む着脱自在に取付け可能な物品10を含むか、または含むように適合性がある。物品10は、ディスプレイ120とユーザまたはビューア170との間の位置に取付けられるか、または取付け可能である。物品10は、ハウジング110、ディスプレイ120あるいは電子装置またはディスプレイに(取外し可能にまたは永久に)取付けることができる別のアイテムに取付けられてもよい。

10

#### 【0027】

ディスプレイ120は、液晶ディスプレイモジュール130と、後置偏光子160、反射体150、バックライト140などの光学構成部品と、を具備している。また、他の構成部品も、ディスプレイモジュール130の後方または前方に具備されていてもよい。たとえば、周辺光が所望の表示のために不十分である場合には、反射モードディスプレイ用の補助のフロントライトを提供するために、フロントライト光源およびライトガイド(図示せず)をモジュール120とビューア170との間に供給することができる。ディスプレイ120の構成部品の相対的な位置は、説明のために示されているに過ぎず、個別の構成部品の位置および存在は、さまざまな要因に左右される可能性があることを十分に理解されたい。

20

#### 【0028】

図1に示されているような実施形態の場合には、ディスプレイモジュール130は、前置偏光子を含まない方が好ましい。その代わりに、物品10は前置偏光子を含み、前置偏光子を通して、ユーザは画像を見分けるためにディスプレイを見る。他の実施形態において、ディスプレイモジュール130が電子装置100に取外し可能に取付けられる場合には、1つ以上の偏光子はディスプレイモジュール130の前置偏光子および/または後置偏光子として含まれてもよい。さらに別の実施形態において、前置偏光子は、装置100に傾斜可能または回転可能に取付けられる。

30

#### 【0029】

電子装置100および/または着脱自在に取付け可能な物品10は、物品10の偏光子がディスプレイ120のための前置偏光子として作用するような位置で物品10を装置100に着脱自在に取付けるように適合させることができる。任意の適切な取付け手段またはそれらの組合せを用いることができる。たとえば、物品10を所定の位置に弾装または摺動させるためにさねはぎシステムを用いてもよく、位置ガイドとして、および/または物品10を所定の位置に締め込みするための手段としてタブアンドスロットを用いてもよく、フックアンドループファスナまたは微小構造付きファスナなどの機械的な固締具を用いてもよく、物品10の取付けおよび取外し(および任意に再取付け)を行うことができる接着剤を用いてもよく、カラーまたはフレームが電子装置100に着脱自在に取付けるようになされている場合には、物品10を所定の位置に保持するカラーまたはフレームを用いてもよく、物品10を所定の位置に位置決めおよび/または物品10を所定の位置に締め込みするためにペグアンドホールを用いてもよく、物品10を装置100に位置決めして着脱自在に接合するために連結する雄部材および雌部材を適切に適合させてもよい。取付け手段は、物品10の一部として、またはカバー、面板、フレームまたは物品10

40

50

を所定の位置に保持すると同時に、装置に取付けることができる他のアイテムの一部として含まれてもよい。

【0030】

図2(a)~図2(f)は、前置偏光子を含む物品を、液晶ディスプレイモジュールを含む電子装置に着脱自在に取付けるための取付け手段の一部の非限定的な実施例を挙げている。図2(a)は、物品200におけるタブ201を装置202における対応するスロット203に嵌合することによって、物品200を装置202に着脱自在に取付けることができることを示している。また、タブアンドスロット装置は、逆転していてもよい。比較的容易に位置決めすることができるようにするために、スロットおよびタブを嵌合する前に、わずかに曲げることができるように、物品200は、少なくとも幾分可撓性または湾曲可能であることが望ましい。一旦位置決めが完了すると、タブおよびスロットは、物品200を固定するようにさらに十分に嵌合することができる。

10

【0031】

図2(b)は、装置212に着脱自在に取付けられる物品210の部分断面図を示している。物品210は、掛止用凹部213に嵌合されることができるフランジロック部材211を含む。フランジロック部材211は、物品210の中心部分に設けられてもよく、または物品210の周囲全体にわたって具備されていてもよい。ロック部材211および掛止用凹部213は、物品210を装置212における所定の位置に直接弾装することによって係合されてもよく、物品210を装置212に摺動させる(たとえば、図2(b)に示されている頁上または頁から外側に物品210を摺動させる)ことによって係合されてもよい。

20

【0032】

図2(c)は、雄型ロックングタブ221を有する第1の物品220と、雄型タブ221に係合し、着脱自在に掛止することができる雌型のロックングタブ224を有する第2の物品223と、の部分断面図を示している。雄型および雌型のロックングタブは、電子装置と、前置偏光子を含む物品のいずれかまたは両方に位置していてもよい。

【0033】

図2(d)は、ピン230と、物品232中の対応する孔233と、を示している。ピン230は、ピン230を孔233に摩擦嵌合し、嵌合時にはピン230を所定の位置に着脱自在に掛止するための任意のばね231を備えていることが示されている。あるいは、ばねを使用しない嵌合の場合には、ピンと孔との間の摩擦に左右される可能性がある。ピンおよび孔はまた、他の取付け手段を用いて、前置偏光子を含む物品を電子装置に着脱自在に取付ける場合に適切な心合わせを確実にするのに一役買うための位置決めガイドとして用いられることもできる。電子装置または物品を含む前置偏光子のいずれかまたは両方は、1つ以上のピンまたは孔を具備することができる。

30

【0034】

図2(e)は、前置偏光子を含む物品240と、電子装置、電子装置用の面板またはカバーなどであってもよい物品242と、を概略的に示している。物品240は、物品242における類似の形状の環状領域243に対応する環状領域241を有することが示されている。環状領域241、243は、機械的固締具および/または嵌合面が位置することができる領域を示している。たとえば、環状領域241、243は、嵌合するフックアンド材料、嵌合微小構造面固締具などを含んでいてもよい。あるいは、環状領域241、243の一方または両方は、物品240を装置242に着脱自在に取付けることができる接着剤を含んでいてもよい。別の代替例において、接着剤は、物品240、242を永久に取付けて、たとえば、電子装置に着脱自在に取付けることができる完全な面板またはカバーを形成する。

40

【0035】

図2(f)は、前置偏光子を含む物品250と、液晶ディスプレイを含む携帯型電子装置253と、を概略的に示している。物品250は翼(または舌)251を有するようになされ、装置253は、装置253のディスプレイの上方に物品250を摺動させるときに

50



、翼 2 5 1 を誘導するためのスロット（または溝）2 5 4 を有するようになされている。図示されているように、物品 2 5 0 の翼 2 5 1 は、パンプ 2 5 2 が装置 2 5 3 のスロット 2 5 4 内部に位置している対応する窪み 2 5 5 に摩擦嵌合するときに、物品 2 5 0 を所定の位置に弾装するのに役立つパンプ 2 5 2 を具備している。

【 0 0 3 6 】

着脱自在に取付け可能な物品 1 0 は、前置偏光子のみを具備してもよく、または適切な基板またはフレーム上に配置されるか、または適切な基板またはフレームに取付けられた前置偏光子を具備していてもよい。図 3 ( a ) は、基板 3 1 の一面に配置された偏光子 3 0 を含む具体的な物品 1 0 を示している。偏光子 3 0 は、たとえば光学的に透明な接着剤であることが好ましい任意の接着剤層 3 2 を用いて、基板 3 1 に積層、接合、接着または他の方法で取付けられてもよい。基板 3 1 は、偏光子 3 0 のための機械的な支持材を形成することができる。また、物品 1 0 の一部である任意の取付け手段を基板 3 1 上に位置決めすることが好都合である場合もある。

10

【 0 0 3 7 】

あるいは、偏光子 3 0 は、一体の偏光子 / 基板素子を形成するために、基板 3 1 に成形されてもよい。たとえば、基板 3 1 は、ポリアクリレートまたはポリカーボネートなどの透明プラスチックから成形されるレンズまたは窓であってもよい。一体素子を形成するために、偏光子および基板を接合するために、成形工程の任意の適切な時点で、偏光子 3 0 を付加することができる。

【 0 0 3 8 】

基板 3 1 は、任意の適切な基板であってもよく、物品 1 0 が電子装置の液晶ディスプレイの前に位置しているとき、ビューアが物品 1 0 を通して液晶ディスプレイを見ることができるよう、可視スペクトルのすべてまたは 1 箇所以上の部分で実質的に透過であることが好ましい。たとえば所望のディスプレイ外観を実現するために、基板 3 1 は透明であっても色付きであってもよい。基板 3 1 は、複屈折性であっても、非複屈折性であってもよい。従来から培われてきた知恵は液晶ディスプレイモジュールとその前置偏光子との間に配置された複屈折材料を用いることに対して論駁しているのに対し、基板 3 1 が複屈折性を有することは、一部の光学性能の一部の潜在的な損失があったとしても、目を引き、視覚的に楽しませる光学的効果を生じることになる。

20

【 0 0 3 9 】

また、基板 3 1 または接着剤 3 2 は、光拡散作用を実現すること、たとえばディスプレイの視野角の範囲を増大させることが望ましい場合がある。粒子および / または構造面の挿入により、基板または任意の接着剤に拡散作用を付加することができる。偏光子 3 0 がビューアと基板 3 1 との間に位置している場合には、基板 3 1 または接着剤 3 2 は拡散作用を実現し、拡散体は光の偏光を実質的に維持する拡散体であることが好ましい。適切な基板材料としては、ガラス、ポリカーボネートおよびポリアクリレートなどの硬質プラスチック、ポリエチレンテレフタレート、ポリイミドなどの軟質プラスチックが挙げられる。基板 3 1 は窓として機能してもよく、または光学的効果を提供してもよい。たとえば、基板 3 1 は、たとえば拡大鏡などのレンズであってもよい。基板 3 1 はまた、紫外線防止、電磁妨害遮蔽などを提供するようになされてもよい。

30

40

【 0 0 4 0 】

偏光子 3 0 は、液晶ディスプレイ用の前置偏光子として適切な任意の偏光子であってもよい。具体的な偏光子としては、1 つの直線偏光状態を実質的に透過し、直交する直線偏光状態を実質的に吸収または反射する直線偏光子が挙げられる。偏光子 3 0 は、（たとえば、より高い消光比を実現するため、および / または所望の外観効果を得るために、）別の偏光子、位相差板、波長板、補償板などの他の素子と組合せてもよい。前置偏光子を形成するために、2 つ以上の偏光子が積み重ねられる場合には、個別の透過軸を整列させるか、交差させる（すなわち直交するように配向する）か、またはそれらの間に任意の他の所望の角度をなすように位置決めすることができる。

【 0 0 4 1 】

50

偏光子 30 は、文字を表示するディスプレイによって放射される偏光を優先的に透過するように、または背景を表示するディスプレイによって偏光を表示するディスプレイによってその透過軸が位置決めされるように配向されることが好ましい。一般に、文字および背景は、直交するように配向された偏光状態によって表示される。具体的な用途において、物品 10 は、所望のディスプレイ外観のために液晶ディスプレイモジュールに対して効果的に偏光子 30 を配向することができるように、その配向が既知である液晶ディスプレイモジュールを含む特定の電子装置または電子装置の類に着脱自在に取付けるために設計および適合されている。あるいは、基板 31 は特定の電子装置または電子装置の類のために設計および適合されており、偏光フィルムは基板 31 と共に設けられてもよいが、個別に設けられてもよい。そのような場合には、所与の装置および液晶ディスプレイの場合には、所望の配向が実現されるまで、偏光フィルムを位置決めして回転することができる。その後で、たとえば光学接着剤を用いて、偏光フィルムを基板 31 に接着することができ、余分なフィルムを取り除くことができる。

10

#### 【0042】

図 3 (b) は、たとえば着脱自在に取付け可能な前置偏光子または後置偏光子、再配置可能な前置偏光子または後置偏光子または取外し可能なディスプレイモジュールに取付けられる前置偏光子または後置偏光子として、発明において有用な偏光子 300 を示している。一般に、偏光子 300 は、偏光平面に応じて、異なるスペクトル特性を有する入射光を透過する。たとえば、不規則な偏光 302 が偏光子 300 に入射するとき、第 1 の直線偏光状態 304 の光 ( “ ” は頁の平面における偏光を示す ) は、第 1 のスペクトル分布を有し、透過されることができ、第 2 の直交する直線偏光状態 306 の光 ( “ ・ ” は頁の平面に直交する偏光を示す ) は、第 1 のスペクトル分布とは異なる第 2 のスペクトル分布を有し、透過されることができる。所与の偏光状態に関して透過スペクトルに含まれていない光は、偏光子 300 が吸収偏光子であるときには偏光子 300 によって実質的に吸収され、偏光子 300 が反射偏光子であるときには偏光子 300 によって実質的に反射される。図 3 (b) は直線偏光子の場合を示しているが、一般に、円偏光状態と直線偏光状態との変換のために、4 分の 1 波長板と共に円形偏光子を用いることもできる。

20

#### 【0043】

1 つの偏光状態を有する実質的にすべての可視光を透過し、他の偏光状態の可視光 ( 白 / 黒または中性 ) を実質的にまったく透過しないように偏光子 300 を構成することができる。また、1 つの偏光状態を有する光の色および直交する偏光状態を有する光の別の色 ( カラー / カラーまたはデュアルカラー ) を透過するように偏光子 300 を構成することもできる。また、1 つの偏光状態を有する光の色を透過し、他の偏光状態 ( カラー / 黒 ) を有する可視光を実質的にまったく透過しないように偏光子 300 を構成することもできる。また、1 つの偏光状態を有する実質的にすべての可視光を透過し、他の偏光状態を有する光の色 ( カラー / 透明またはカラー / 白 ) を透過するように偏光子 300 を構成することもできる。

30

#### 【0044】

図 3 (b) に具体的に示されていないが、偏光子 300 は単独の偏光子であってもよく、(たとえば、コントラストを増大するため、色を変更するため、デュアルカラー性能を実現するためなど) 2 つ以上の偏光子を含んでもよく、(たとえば、配色を強化するため、デュアルカラー性能を実現するためなど) 偏光子および着色層を含んでもよく、または(たとえば、偏光状態を変更するため、コントラストの強化のため、配色のためなど) 偏光子および 1 つ以上の位相差板を含んでもよい。着色偏光子および偏光子については、国際公開第 01 / 31371 号パンフレット、国際公開第 96 / 37806 号パンフレット、国際公開第 96 / 16015 号パンフレットおよび米国特許第 6,147,937 号明細書、米国特許第 5,751,483 号明細書、米国特許第 5,751,389 号明細書、米国特許第 4,770,500 号明細書に開示されている。また、異なる領域が異なる色および / または異なる偏光状態を透過するように、偏光子 300 は、パターン形成されてもよい。パターン形成領域は、不規則であっても順に並んでいてもよい。パターン形成

40

50

偏光素子の実施例は、国際公開第 01 / 31371 号パンフレット、国際公開第 98 / 52077 号パンフレット、国際公開第 96 / 16015 号パンフレットおよび米国特許第 5,861,931 号明細書、米国特許第 5,235,449 号明細書、米国特許第 4,466,704 号明細書に開示されている。

【0045】

表 1 は、偏光子 300 によって透過されることができる 2 つの直交する直線偏光状態のそれぞれに関する可能なスペクトルの組合せの実施例を示している。他の所望の色の組合せも本発明によって予想される。

【0046】

【表 1】

10

表 1 ( “×” は、可能な色の組合せを示す)

		第 1 の偏光状態において透過される色								
		白	赤	緑	青	紅	藍	黄	紫	黒
透過される色	白		x	x	x	x	x	x	x	x
	赤	x		x	x	x	x	x	x	x
	緑	x	x		x	x	x	x	x	x
	青	x	x	x		x	x	x	x	x
	紅	x	x	x	x		x	x	x	x
	藍	x	x	x	x	x		x	x	x
	黄	x	x	x	x	x	x		x	x
	紫	x	x	x	x	x	x	x		x
	黒	x	x	x	x	x	x	x	x	

20

30

【0047】

偏光子が液晶ディスプレイ用の前置偏光子として用いられ、適切に配向されるときには、これらの色の組合せは、表示される文字の外観および表示される背景の外観に現れる。たとえば、白の背景に黒の文字を表示するためまたは 90° 回転して黒の背景に白の文字を表示するために、白 / 黒の偏光子を用いることができる。最初の配向から偏光子を 90° 回転することによって、任意の可能な色の組合せに関して画像の反転（すなわち、文字の色および背景の色の逆転）を行うことができる。（たとえば、コントラストがある程度弱めるようになっている場合であっても、望ましい配色効果を実現するために、）最初の配向から 0° ~ 90° の中間の配向も可能である。

40

【0048】

本願明細書で用いられるとき、「カラー」なる語は、可視スペクトルの 1 箇所以上の部分の光を吸収し、それによって光の色を透過するために 1 種類以上の染料が用いられるときに期待されるような可視スペクトル全体に満たないスペクトル分布を示す。カラーは、さまざまな染料に関する技法との関連で、理解されてもよい。これに関連して、光の色の透過することは、可視スペクトルにおける光の 1 つ以上の波長または波長帯域を透過することを意味し、または黒の場合には可視スペクトルの波長がに実質的に全くないことを意味する。黒の特殊な場合はまた、任意またはすべての可視波長の少量（たとえば、約 10% または 15% 以下）が透過される可能性があるが、依然として支配的な配色を生じるわけ

50

ではない場合には、灰色の黒っぽい濃淡を含む。

【0049】

液晶ディスプレイ用の偏光子として用いるのに適した任意の偏光子を用いることができる。適切な偏光子としては、（たとえばヨウ素によって着色した延伸ポリビニルアルコール（PVA）フィルムなどの線形吸収偏光子などの）ダイクロイック偏光子、（コレステリック円反射反射偏光子、多層複屈折反射偏光子などの）反射偏光子、吸収偏光子および反射偏光子の組合せなどが挙げられる。具体的な吸収偏光子としては、延伸着色PVA（または他のフィルム）、たとえば米国特許第5,666,223号明細書およびジョン・J・カエル（John J. Cael）およびジョルジョ・トラパニ（Giorgio Tapani）による「ビニルアルコールおよびアセチレンのブロックコポリマーに基づく偏光子の分子特性および分光特性（Molecular and Spectroscopic Properties of a Polarizer Based on a Block Copolymer of Vinylalcohol and Acetylene）Macromedi Symposia - Polymer in Display Applications, 45～57頁（2000）などに開示されているK型またはKE型偏光子などの偏光シート、ゲストホスト型偏光子などが挙げられる。

10

【0050】

別な方法では液晶ディスプレイ前置偏光子のための適切な候補として考えられない偏光子であっても、特に取外し可能な前置偏光子として用いられるときには、本発明において前置偏光子として用いることができる。たとえば、反射偏光子は周辺光を反射することができ、それによってグレアを潜在的に増大させ、コントラストを低下させることから、反射偏光子は通常は、LCD用の前置偏光子のための優れた候補として考えられていない。しかし、反射偏光子はまた、一部のユーザに気に入られると考えられる金属のように見えるディスプレイ外観を与えることができる。美的価値観が最適な光学性能よりユーザにとって重んじられる状態では、反射偏光子または他の従来とは異なる前置偏光子も用いてもよい。さらに、前置偏光子の互換性により、光学性能の向上または他の外観特性を実現するために、前置偏光子を交換することができる。したがって、一般的な意味で、本発明は、前置偏光子を選択する際に、美的価値観を考慮するほか、光学的性能を考慮することができる。

20

【0051】

本発明において用いるための具体的なゲストホスト型偏光子としては、国際公開第00/22463号パンフレットおよび国際公開第01/31371号パンフレットに開示されている偏光子が挙げられる。ゲストホスト型偏光子は、2つの直交する偏光状態のいずれかまたは両方に関して、広範囲のスペクトル特性を呈するように構成することができる。一般に、ゲストホスト型偏光子は、ゲストマトリックスと、ホストマトリックスに配置され、ゲストマトリックスによって配向される少なくとも1種類のゲスト染料と、を含む。具体的な実施形態において、ゲストホスト型偏光子は、1種類以上の染料分子を保持する分子マトリックスを含むことができ、少なくとも1種類の染料分子が1つ以上の予め決定された配向に配置された多色性染料分子であり、色に応じて入射光を偏光するようになっている。同一の配向の染料は、黒をはじめとする異なる色を作成するために混合されることができ。

30

40

【0052】

ゲストホスト型偏光子は、配向されることになっている特定の染料の化学構造に応じて異なる方向に異なる染料を配向することができる分子マトリックスを含むことができる。異なる染料が選択された分子マトリックスに関して異なる方向に配向されるように、異なる染料の組合せを組み込むことができる。このように、カラー/カラー（1つの偏光状態の光の色と、異なる偏光状態を有する光の別の色と、を透過する）、カラー/黒（1つの偏光状態の1つの色を透過し、他の偏光状態の実質的にすべての可視光を吸収する）または白/黒（1つの偏光状態の実質的にすべての可視光を透過し、実質的にすべての他の可視光を吸収する）であるゲストホスト型偏光子を形成するために、2種類以上の類似の配向

50

または異なる配向の染料の組合せを用いることができる。同一のホストマトリックスに異なる配向の染料を結合することにより、独特の色および単独の薄層にデュアルカラー偏光子を生じることができる。また、異なる色効果を実現するために、異なる層を整列した配向または交差した配向で組合せることもできる。

#### 【0053】

あるいは、異なる配向の多色性染料を用いるのではなく、1種類以上の非配向性染料と共に同一方向に配向する1種類以上の染料を用い、すべてが分子マトリックスに配置される偏光子を構成することができる。そのような実施形態において、1つの偏光の光の色は、配向性染料によって吸収される光の波長および非配向性染料によって吸収される光の波長によって決定されるのに対し、直交する偏光の光の色は、非配向性染料によって吸収される光の波長によって決定される。たとえば、青色配向染料および黄色非配向性染料を用いて、両方の染料が1つの偏光状態に関して緑色光を生じるように配向され、黄色の染料のみが直交する偏光状態に関して黄色光を生じるように配向されるようにして、黄/緑偏光子を構成することができる。非偏光カラーフィルムまたはテリントッドフィルムを偏光子と組合せることによって、類似の効果を実現することができる。

10

#### 【0054】

配向性染料および非配向性染料の組合せを用いて偏光子を作製することは、染料の選択により柔軟性を与えることができる。たとえば、一旦、ある用途のために1種類以上の適切な配向性染料を選択すると、1種類以上の非配向性染料を自由に選択して、さまざまな色の組合せを形成するために構成物に追加することができる。用途のために選択された配向性染料を変更することなく、非配向性染料を変更することによって、異なる色の組合せを実現することができる。さらに、特により高純度の染料が望ましい場合には、非配向性染料の方が多く市販されている可能性がある。

20

#### 【0055】

本発明の使用に適したゲストホスト型偏光子は、固体基板上に、多色性染料などの1種類以上のゲスト染料およびリオトロピック液晶ホスト材料の水溶液を塗布して、コーティングを乾燥させることによって作製されることができる。偏光子溶液が塗布される基板は、偏光子のための永久基板を作製してもよく、または独立したアイテムとして使用するため、または最終的な用途に適した別の基板に配置するために、偏光子を取外すことができるように一時的なものであってもよい。具体的な基板としては、ガラスおよび硬質ポリマー基板のほか、軟質ポリマーフィルム、多層フィルム、光学的積層、構造付きフィルムまたは基板などが挙げられる。具体的な基板はまた、他の偏光子、波長板、光制御フィルム、タッチパネル、レンズなどのディスプレイに有用な他の構成部品を含んでもよい。具体的な基板はまた、部分組立式または完全組立式液晶ディスプレイパネルを含んでもよい。

30

#### 【0056】

具体的な実施形態において、ゲストホスト型偏光子の分子またはホストマトリックスとしてリオトロピックネマチック液晶ライン材料を用いることができる。少なくとも1つのトリアジン基を含む液晶ラインマトリックス材料は、特に有用である場合がある。この種類のマトリックス材料は、さまざまなゲスト染料に対してホストとして作用することができると同時に、異なる染料に対して同一の配向または異なる配向を与える。このことから、異なる偏光平面において異なる色を透過することができる染料の適切な選択により、単独の偏光層を作製することができる可能性がある。

40

#### 【0057】

1種類以上の適切なゲスト染料を有するホスト化合物の溶液を塗布する場合には、順に並んだ構造を液晶ラインホスト材料に与えるために、液体層に剪断応力を印加することができる。十分に印加された剪断応力の場合には、配向性の液晶ライン構造により、多色性のゲスト染料を配向して、ダイクロイック偏光特性を有する単独層を生成するために乾燥することができる配向性のコーティング層を生成する。硬質基板の機械的変形を生じる可能性がある剪断応力に比べて、コーティング中に液体層に生成される剪断応力のレベルは低いいため、ダイクロイック層の生成肯定は、基板の光学的特性を変形する応力を生成する傾

50

向が低減されている。

【0058】

本発明に適した分子マトリックス材料としては、米国特許第5,948,487号明細書に開示されているタイプのリオトロピックネマチック液晶ホスト化合物が挙げられる。国際公開第01/31371号パンフレットおよび国際公開第00/22463号パンフレットもまた、適切なホスト化合物のほか、適切なゲスト染料を開示している。

【0059】

上述したように、本発明による着脱自在に取付けられる前置偏光子と共に用いるのに適した電子装置は、情報を表示するために、光の偏光を変更するために液晶ディスプレイモジュールを用いる任意の電子装置であってもよい。図4は、液晶ディスプレイ400を含み、かつ前置偏光子を含む物品10を着脱自在に取付けるようになされることができる電子装置の実施例を概略的に示している。図4に示されている装置は、説明のためであり、用いることができる装置の種類を限定するわけではない。同様に、図4に示されているような前置偏光子を含む物品を取付けるための手段も説明のためであり、限定する意図はない。

10

【0060】

図4(a)は、携帯電話410を示している。図示されているように、携帯電話410は、電話410の筐体の一部として永久に取付けられることができるか、米国特許第5,768,370号明細書に開示されているようなアドオンカバーまたは交換可能なカバーとして電話410に取外し可能に取付けられることができる面板411を具備している。物品10は、カバー411または装置410の別の部分に取付けることができる。あるいは、取外し可能に取付けられるカバー411と装置410との間の所定の位置に、物品10を保持することができる。

20

【0061】

図4(b)は、液晶ディスプレイ400を含み、かつディスプレイ400用の前置偏光子を含む物品10を着脱自在に収容するようになされているPDA420を示している。多くのPDAは、タッチパネルユーザインターフェイスを具備している。そういう次第で、多くの場合には、PDAのタッチパネルと、PDAのユーザとの間に、物品10を位置決めすると考えられるため、ユーザが物品10を介してタッチパネルを作動させる力を印加することになる。したがって、タッチパネルの応答および解像度を実質的に維持することができるよう、物品10は比較的薄く、コンプライアントであることが望ましいと考えられる。

30

【0062】

図4(c)は、液晶ディスプレイ400を有し、かつディスプレイ400用の前置偏光子を含む物品10を着脱自在に収容するようになされているカーラジオ430を示している。場合によっては、カーラジオディスプレイは、時刻インジケータ、選局インジケータ、1つ以上のアイコンまたはグラフィックインジケータを含んでいてもよい。たとえば、時刻インジケータおよび選局インジケータと対比して、異なる外観をアイコンに与えるために、物品10は、パターン形成された偏光子または異なる領域を覆う2つ以上の異なる偏光子を具備することができる。携帯電話のディスプレイ、PDAのディスプレイまたは異なる種類の情報を表示する2つ以上の異なる領域を組合せることができる他のディスプレイの場合にも、同様の効果を実現することができる。

40

【0063】

図4(d)は、液晶ディスプレイ400を有し、かつディスプレイ400用の前置偏光子を含む物品10を着脱自在に収容するようになされている腕時計440を示している。図4(d)に示されているような腕時計の面の形状は円形であることが多いことから、任意の所望の回転配向で物品10を着脱自在に取付けるか、および/または腕時計に取付けられた後に、任意の位置まで物品10を回転することができる。

【0064】

回転可能に位置決め可能な前置偏光子により、ユーザはディスプレイ外観、コントラスト

50

、配色などを変更するため、変更した照明状態を調整するためまたはある程度のプライバシーを実現するためにも（偏光子を液晶ディスプレイセルによって透過される光の2つの偏光に対して45°に配向する）、偏光子を容易に再配向することができる。腕時計が説明のための例として示されているが、回転可能に位置決め可能な前置偏光子は、偏光子が装置に着脱自在または永久に取付けられるかに関係なく、液晶ディスプレイを有する任意の電子装置のために適合され、適用されることができる。さらに、電子装置は、回転可能な後置偏光子を備えていてもよい。変調のために、液晶セルに透過される光の偏光状態を変更するために、回転可能な後置偏光子の回転を用いることができる。実際には、後置偏光子の回転は、前置偏光子の回転と同一の視覚的効果を生じることができる。

#### 【0065】

10

上述したように、前置偏光子を含む着脱自在に取付け可能な物品は、偏光フィルム、透過窓、偏光子を含む基板またはレンズ、偏光子を含むか、または透過基板、窓、または偏光子を含むレンズなどを含むカバーまたは面板または他のそのようなアイテムであってもよい。図4(a)~図4(d)は、偏光子を含む取外し可能な窓物品を示しており、直接または1つ以上の他の取外し可能なアイテムの利用によって、液晶ディスプレイを含む電子装置に前置偏光子を着脱自在に取付けるすべての態様が考えられる。

#### 【0066】

図5(a)および図5(b)は、別の取外し可能に取付け可能なアイテムの利用によって偏光子を含む物品を取付けることができる1つの方法を示している。図5(a)は、前置偏光子を含み、かつ携帯電話（図示せず）用の取外し可能な面板510の窓開口部に適合するようになされている窓500を示している。図示されているように、窓500は面板510と電話との間に適合し、面板510は任意の適切な方法によって電話に取外し可能に取付ける。面板を携帯電話に取外し可能に取付けるための適切な手段は、米国特許第5,768,370号明細書に開示されている。図5(b)は、前置偏光子および取外し可能なカバー530を含む窓520がハンドヘルドコンピュータ装置（図示せず）に着脱自在に取付けるようになされている場合の類似の概念が示されている。

20

#### 【0067】

上述したように、本発明は、再配置可能な前置偏光子が着脱自在に取付け可能である実施形態および着脱自在に取付け可能でない実施形態において、電子装置の液晶ディスプレイ用の再配置可能な前置偏光子を予想している。たとえば、ディスプレイの平面に対して傾斜可能であるように、蝶着された透過面に偏光子を適切に取付けることができる。このことにより、複数の利点を提供することができる。たとえば、前置偏光子を傾斜させることにより、最初に前置偏光子を通過しない周辺光の少なくとも一部に対してディスプレイモジュールを曝すことができる。このことにより、より多くの光がディスプレイに入射することができ、今度は反射モードのディスプレイ状態で、より明るいディスプレイ外観を生じることができる。ユーザは、ティルトアップ型前置偏光子を通して見ることによって、ディスプレイを今までどおり見ることができる。さらに言えば、傾斜された前置偏光子を通して見ることは、そうでなければ一番上の偏光子によって持ち込まれる減衰損失を制限することにより、および多くの場合には、ディスプレイによる面反射のために、ピークのグレア角度からユーザの視線を遠ざけるように指向することにより、ディスプレイのコントラストを増大させることができる。性能に関する利点はさておき、ディスプレイモジュールを直接（すなわち、前置偏光子を通さずに）見たときに画像が表示されておらず、前置偏光子を通してじっと見返すと移り変わるように、画面が「魔法のように」再び現れるというユーザの驚きの反応に乗じた「目新しい要因」に基づき、ユーザにとって傾斜可能な前置偏光子が望ましい場合がある。このような目新しい要因はまた、着脱自在に取付け可能な前置偏光子の消費者の好ましさを付加することができ、スタイル化または希望に関係なく、ユーザが取外したり、いじくり回したり、再び取付けたりすることができる。

30

40

#### 【0068】

傾斜可能な前置偏光子は、電子装置に取外し可能または永久に取付けられるように形成されることができる。示されているように、図6は、LCDモジュール610と、蝶番63

50

0によって取付けられる傾斜可能に接続された前置偏光子620と、を具備する携帯電話600を示している。ユーザが少なくともわずかに後方に傾斜させたディスプレイを有する装置を保持することが自然な傾向であるため、携帯電話600、PDAなどのハンドヘルド装置は、傾斜可能な偏光子を適用するのに特に適していると考えられる。これは、偏光子が上方に傾斜されているときには余分な周辺光を受光し、ピークグレア角度からユーザの視線を遠ざけるように指向するために、ディスプレイモジュールを所定の位置に配置する。図6に示されているように、傾斜可能な偏光子が取付けられることにより、ユーザが装置を遠ざけるように傾斜する傾向を促進することができ、上述したように、より高いコントラストのより明るいディスプレイ外観を得て、グレアを低減することができる。

#### 【0069】

傾斜可能な前置偏光子は、本発明によって予想される再配置可能な前置偏光子の1つの種類である。別の種類としては、ディスプレイモジュールに対して回転可能である前置偏光子が挙げられる。LCDモジュールを有する腕時計用の前置偏光子に関連して、上記に例が開示されている。本発明によって予想される任意の装置に回転可能な前置偏光子を実装してもよく、連続的に回転可能であり、2つ以上の異なる配向に回転可能であってもよく、取付けている間に回転可能であってもよく、または取外して異なる配向に再び取付ける場合に限り、回転可能であってもよい。特に照明状態の変化に応じて、急速な画像反転、たとえば明るい背景に黒っぽい文字から黒っぽい背景に明るい文字に反転することによって、ディスプレイのコントラストを向上させるために、回転可能な前置偏光子を用いることができる。一部の半透過型ディスプレイでは、反射モード画像および透過モード画像は互いに反転している。回転可能な前置偏光子により、ディスプレイのモードを切り替えるときには、偏光子を適切に回転することによって、反射モードであるか透過モードであるかに関係なく、ユーザは所望のディスプレイ外観を維持することができる。別の例としては、ディスプレイ全体の外観を変更するために、たとえば、そのディスプレイ領域の外観を変更するために、ディスプレイの異なる領域に関して偏光子の特定の領域を再配置することによって、パターン形成された偏光子（たとえば、色および/または偏光子の異なる領域から異なる色および/または光の偏光を透過する偏光子）を回転することができる。

#### 【0070】

再配置可能な前置偏光子および着脱自在に取付け可能な前置偏光子に加えて、偏光眼鏡などの遠隔位置の解析偏光子を通して見るように、反射モードLCDを適合させることが有利である場合もある。たとえば、携帯電話および他のハンドヘルド式携帯可能な電子装置は、前置偏光子を含まないLCDモジュールを装備してもよい。そのような装置のディスプレイは、前置偏光子を通して見なければ見にくい。上述のように、ディスプレイの前の装置に前置偏光子を取付けることができる。本発明はまた、前置偏光子を遠隔位置に配置することができることも予想している。

#### 【0071】

遠隔位置の解析偏光子は、複数の利点を提供することができる。傾斜可能な前置偏光子に関連して上述したように、ディスプレイを照らす光がディスプレイモジュールと光源との間に位置する前置偏光子によって減衰されないため、遠隔位置の前置偏光子は、より明るく、より高いコントラストで見える反射モードLCDを生じることができる。同時に、ディスプレイの目視可能性は、前置偏光子とディスプレイモジュールとの距離に左右されない。したがって、偏光レンズまたは窓を有する1組のガラスなどにおけるビューアの眼の直前をはじめとして、ビューアとディスプレイとの間のいずかに前置偏光子を配置することができる。ディスプレイは偏光子を備えていない傍観者にとって見やすすくないため、偏光眼鏡を通して前置偏光子を含まないディスプレイを見ることにより、ビューアにプライバシーという要素を与えることができる。一定の着色偏光子を通すと見やすいが、他人には見にくいような多色または着色のモノクロディスプレイを有することにより、さらなる程度のプライバシーを提供することができる。当該テーマの変形として、ハンドヘルド型電子ゲームなどの電子装置を複数のプレイヤ用に設計することができ、ディスプレイが異なる色および/または異なる偏光の画像を放射する場合には、各プレイヤが異なる目視

10

20

30

40

50



経験をするように異なる色および／または異なる配向の偏光ガラスを装備することができる。たとえば、一人のプレイヤによって見ることができる一部の画像は、他のプレイヤには隠されていてもよく、逆もまた同様である。

#### 【0072】

また、LCDから前置偏光子を分離することにより、前方から反射型LCDを照らす際に自由度を大きくすることができる。図7は、光の偏光を選択的に変調するための液晶セル710と、後置偏光子720と、反射体725と、フロントライトガイド730と、前置偏光子740と、を具備する反射型液晶ディスプレイ700を示している。偏光子720および反射体725は、反射偏光子、反射体に接合した吸収偏光子、反射偏光子および吸収偏光子の組合せなどの1つの素子に結合されてもよい。ディスプレイ700には、他の光学素子も存在してもよい。

10

#### 【0073】

フロントライトガイド730は、光を生成し、液晶セルおよびフロントライトガイドを通した偏光、反射、再透過のために、液晶セル710によって光を下方に指向する（周辺光源とは対照的に）内部光源として設計され、ビューア750にとって目視可能な画像を表示するために、光は前置偏光子740によって解析されることができる。ディスプレイモジュールから前置偏光子を分離することにより、液晶セルと前置偏光子との間に、フロントライトガイドを配置することができる。したがって、フロントライトガイドによって液晶セルに向かって放射されたより多くの光が、前置偏光子を最初に通過する必要がないために、ディスプレイの照明として利用可能である。さらに、ビューアとフロントライトガイドとの間に配置される前置偏光子がこのコントラストの低下を招く光の一部を遮断することができるために、図7に示された構成は、フロントライトガイドからの反射によるグレアまたはフロントライトガイドから直接ビューアに放射される望ましくない光に起因するコントラストの低下を生じにくい。

20

#### 【0074】

前述したように、本発明はまた、取外し可能かつ交換可能なディスプレイモジュールを予想している。ディスプレイ外観を変更するため、ディスプレイサイズを変更するため、ディスプレイまたは電子装置の機能性を変更するため、より高級または新たな技術のディスプレイによって電子装置の性能を向上するため、ディスプレイモジュールを交換することができる。電子装置および取外し可能なディスプレイモジュールは、元の機器メーカから組立工まで、ディスプレイまたは装置のエンドユーザまでの商取引の連鎖網の任意の段階でモジュールを交換できるように設計または適応されていてもよい。装置は、装置のユーザが装置またはディスプレイを損傷する著しい危険性を伴うことなく、ディスプレイモジュールを交換できるように設計または適応されることが好ましい。

30

#### 【0075】

図8(a)は、一旦、電源および必要な電子部品に適切に電子的に接続されると、画像を表示するために完全に機能するディスプレイモジュール800を概略的に示している。簡単な取付けおよび取外しのために、モジュール800は、電子装置（図示せず）に形成されるコネクタスロット820に嵌合されることができる複数のピンまたはコネクタ810を提供されることができる。ディスプレイモジュールを容易に取外して取付けるために傾けて外し、ディスプレイモジュールの交換のために取外された任意のカバー、窓、面板などの交換のために傾けて所定の位置に戻すために、コネクタスロット820を電子装置に傾斜可能に取付けてもよい。スタイルおよび／または機能性のために、ディスプレイモジュールを交換することができる。

40

#### 【0076】

図8(b)および図8(c)は、ユーザインターフェイスの機能性を変更し、より大きなディスプレイ領域を提供するためのディスプレイモジュールの交換を示している。図8(b)は、筐体および電子部品852と、ディスプレイを装置に取外し可能に接続するための電気コネクタ862を備えたディスプレイモジュール860と、キーパッドを装置に取外し可能に接続するための電気コネクタ872を備えたキーパッドユーザインターフェイ

50

ス 8 7 0 と、キーパッドカバー 8 8 2 および窓 8 8 4 を含むカバー 8 8 0 と、を具備する電子装置 8 5 0 の概略断面図を示している。ディスプレイモジュール 8 6 0 およびキーパッド 8 7 0 は、個別に取外し可能であってもよく、または一部材として取外し可能である一構成単位の一部であってもよい。設計されているように、ユーザは、カバー 8 8 0 を取外して、今度はディスプレイモジュール 8 6 0 およびキーパッド 8 7 0 を取外することができるようにディスプレイモジュール 8 6 0 およびキーパッド 8 7 0 を見えるようにすることが可能である。図 8 ( c ) は、交換されたディスプレイおよびユーザインターフェイスを備えた電子装置 8 5 0 である電子装置 8 5 0 ' の概略断面図を示している。図 8 ( c ) において、ディスプレイモジュール 8 6 5 は、コネクタ 8 6 7 を用いて装置 8 5 0 ' に差込まれる。ディスプレイモジュール 8 6 5 は、より大きい表示領域を有する。ディスプレイモジュール 8 6 5 はまた、元のキーパッドユーザインターフェイスを交換するために、タッチパネルユーザインターフェイスを備えていてもよい。また、より大きな窓領域 8 9 2 を有する新たなカバー 8 9 0 を提供してもよい。

10

20

30

40

50

#### 【 0 0 7 7 】

図 8 ( a ) ~ 図 8 ( c ) は、交換可能なディスプレイモジュールに関する本発明の概念を説明するために機能し、示されている交換に限定することを意味するわけではない。たとえば、モノクロ LCD モジュールをフルカラー LCD モジュールと交換するため、LCD モジュールを有機エレクトロルミネセンスディスプレイなどの別のディスプレイタイプと交換するため、小さめのディスプレイモジュールを大きめのディスプレイモジュールと交換するため、低解像度のディスプレイモジュールを高解像度のディスプレイモジュールと交換するため、もはや機能しないディスプレイモジュールを機能するディスプレイモジュールと交換するためなど、取外し可能なディスプレイモジュールを用いることができる。

#### 【 0 0 7 8 】

取外し可能な前置偏光子の本発明の概念に戻って参照すると、電子装置において液晶ディスプレイモジュールから前置偏光子を分離することによって、本発明は、前置偏光子の選択および交換によって、電子装置のディスプレイ外観をカスタマイズまたは再度カスタマイズする際に、新たな次元の自由度を提供することができる。たとえば、電子装置のメーカーおよびモデルを知ることによって、消費者は、白の背景に黒、黒の背景に白、黒の背景にカラー、白の背景にカラー、カラーの背景に黒、カラーの背景に白、色 2 の背景に色 1、均一の色または混合色の背景に混合色など、ディスプレイの独特の外観を与えるために交換することができる 1 種類以上の異なる前置偏光子を購入することが可能となる。さらに、電子装置の販売時点の前、販売時点または販売時点の後で、消費者は、特定の電子装置および / または電子装置に提供される液晶ディスプレイのための、利用可能なスタイルのリストから生成されるメニューによって、1 つ以上の所望のディスプレイ外観を選択することができる。次に、選択されたディスプレイ外観を適切な前置偏光子と関連させて、電子装置の購入と共に、または別々の購入として取付け可能な物品として消費者に提供されることができる。

#### 【 0 0 7 9 】

利用可能なディスプレイ外観およびその結果として前置偏光子の選択することができる 1 つの方法は、コンピュータシステムによる。図 9 を参照すると、コンピュータシステム 9 0 0 は、中央処理装置 ( CPU ) 9 1 0 と、ランダムアクセスメモリ ( RAM ) 9 2 0 と、( ハードドライブ、CD - ROM ドライブ、ディスクドライブなどの ) 大容量記憶装置 9 3 0 と、( 陰極線管ディスプレイ、LED ディスプレイ、LCD またはプラズマディスプレイなどの ) ディスプレイ 9 4 0 と、( ドットマトリックスプリンタ、レーザプリンタまたはインクジェットプリンタなどの ) プリンタ 9 5 0 と、を具備し、CPU は、RAM 9 2 0 および大容量記憶装置 9 3 0 に読み出しおよび書き込みを行うことができるように関連付けられ、ディスプレイ 9 4 0 上の画像およびプリンタ 9 5 0 の出力を制御することができる。

#### 【 0 0 8 0 】

コンピュータシステム 9 0 0 は、ホームコンピュータ、インストア・キオスク、電話また

はメールイン注文書などによって消費者からデータを収集するサービスマンによって作動されるコンピュータシステムであってもよい。具体的な実施形態ではコンピュータシステム900は独立型システムであってもよいが、コンピュータシステム900はコンピュータネットワークに接続されていてもよい。図10を参照すると、ネットワーク1000は、ネットワーク1003を介して中央システム1005に接続された複数のユーザシステム1001を含むことができる。中央システム1005および各ユーザシステム1001は一般に、コンピュータシステム900として記載される種類のシステムであってもよい。中央システムに接続しているユーザ1001の数は、固締であってもよく、時間ごとに変化してもよい。接続方法は、たとえば、モデム、専用ケーブルまたは専用線、（インターネットなどの）介在システム、無線接続または任意の他の適切な方法によって、直接的であっても間接的であってもよい。

10

#### 【0081】

図11は、ユーザまたは顧客が、ネットワーク1000を経由するかどうかに関係なく、電子装置の液晶ディスプレイモジュールをカスタマイズまたはスタイル化するために、1つ以上の前置偏光子を購入するための選択および注文するためにどのようにコンピュータシステム900とインターフェースをとるかの一例を示すフローチャートである。最初のステップは、前置偏光子によってスタイル化またはカスタマイズされる電子装置が、1つ以上の前置偏光子（およびスタイル化用の面板などの他の任意の構成部品）の注文と共に購入される新たな装置であるかどうか、または電子装置が既に所有しており、1つ以上の追加の前置偏光子と適合することができるかどうかを決定するためであってもよい。特定の装置用の前置偏光子の利用可能性は、装置が新たに導入される装置であるかどうかによって左右される可能性があるため、このステップは重要であると考えられる。任意の決定ステップにおいて、確信のないまたは優柔不断な顧客には、顧客サービス代表者に送信されるオプションまたは質問に対する答えのためおよび/または注文プロセスの完了のためのヘルプラインがあってもよい。

20

#### 【0082】

スタイル化される装置が新たな装置または既存の装置のいずれであるかを選択した後、システムは前置偏光子を購入することができる電子装置の利用可能なカテゴリを検索することができる。利用可能なカテゴリに関するこのリストを用いて、ユーザの好みに合ったカテゴリを選択するようにユーザに促すことができる。カテゴリの概要説明の例は、携帯電話、PDA、他のハンドヘルド装置または携帯装置、家庭用電化製品、自動車のディスプレイおよび他の装置であってもよい。そのカテゴリから電子装置の利用可能なメーカおよびモデルのリストを検索するために、カテゴリの選択を用いることができる。次に、ユーザは、該当する装置に適合するメーカおよびモデルを選択することができる。システムは、メーカおよびモデルの選択から該当する装置のディスプレイに関して、可能な「外見」および/または利用可能な「外見」をすべて検索することができる。たとえば、ディスプレイスクリーンは、選択された装置の写真を示すことができ、ユーザが好みを決定するのに役立つように、装置のディスプレイの外観を交互に切り替えることができる。任意に、装置全体のスタイル化を決定するのに役立つように、および/または新たなカバーまたは面板を洗濯するのに役立つように、装置の面板またはカバーの外観をユーザによって変更することができる。

30

40

#### 【0083】

続いて、ユーザは、ディスプレイ用の任意の1つ以上の「外見」を選択することができる。これらの好みを保存して、選択された外観を実現すると推測される特定の前置偏光子（または別のアイテム）と相関させることができる。一連の選択の終了時には、ユーザは、注文を出す準備が整っていることをシステムに知らせることができる。注文を出す前に、システムは別のアイテムも購入することになっているかどうか、たとえば、スタイル化されている電子装置、（注文を保存し、フローチャートを新たに実行した結果を追加することができる場合には）別の電子装置、新たなカバーまたは面板などを購入するかどうかを任意に促すことができる選択がなされると、ユーザは、たとえば支払い情報、配送または

50

積込みの選択などを提供することによって、注文の完了に進むことができる。システムは、選択されたアイテムの在庫があるか、または特に注文する必要があるかどうか、または顧客が製作する必要があるかどうかをユーザに知らせることができてよい。続いて、注文処理のために、注文情報を適切に送ることができる。

#### 【0084】

記載されたシステムは、消費者が電子装置の液晶ディスプレイ用の前置偏光子を含む1つ以上の着脱自在に取付け可能な物品の顧客注文を選択するのに手助けすることができる。あるいは、電子装置の液晶ディスプレイ用の前置偏光子を含む予めパッケージ化された着脱自在に取付け可能な物品を販売するためにも有用であると考えられる。たとえば、補足的な外観の並べ替えを提供するか、または特定のテーマに従うこのような物品を単独アイ  
10  
テムとしてまたは2つ以上の物品のセットで販売することができる。説明のための一実施形態は、4つの前置偏光子からなる「Minnesota Sports Fan」セットであってもよく、それぞれの前置偏光子が、ミネソタ州に本拠地を置く4つの主要なリーグスポーツのフランチャイズの1つの一様な色で統一するために、ディスプレイの外観を変更するために用いることができる。取外し可能な面板またはカバーを適合させることはまた、同一のパッケージにおいて行われてもよく、または個別の販売で利用可能であってもよい。他のテーマの例としては、毎日の個人的な気分に応じて、ユーザが切り替えることができる一連の「気分」偏光子を挙げることができる。前置偏光子は、一定の外観特性および/またはスタイルに関する機知の好みまたは明白な好みを有する人口統計に対して、市場に出すことも可能である。たとえば、多くのBMW自動車所有者に喜ばれる色ま  
20  
たは他の外観特性を有する一連の前置偏光子を、同所有者の携帯電話またはPDA用として市場に出すことができる。ファッション意識の強い願望を満たすために、またはブランドを市場に出す企業の独特の方法を提供するために、適切なライセンス契約書の下で、企業のロゴおよび/または製品の商標を適合するカバーまたは面板に追加することができる。これにより、バニティプレートにある程度類似している方法で、セルラー電話、パーム  
トップコンピュータなどを別にして、装置およびディスプレイのパーソナライゼーションを行うことができる高級レベルのスタイル化を図ることができる。

#### 【0085】

着脱自在に取付け可能な前置偏光子物品はまた、単独で販売される可能性もあり、または装置と共に前置偏光子を保持するためのスロットまたはポケットも含む電子装置用のケースまたは容器と共に、セットで販売される可能性もある。たとえば、携帯電話保持ケースまたはPDA用の前面カバーフラップは、容易にアクセスしやすいようにするために、さまざまな異なる前置偏光子を摺動するための1つ以上のポケットを含むように形成されてもよい。説明のための実施形態として、図12は、液晶ディスプレイモジュール1220と、液晶ディスプレイモジュール1220の前に前置偏光子1230を挿入するためのス  
30  
ロット1210と、を具備するハンドヘルドコンピュータ1200を示している。前置偏光子1230は、たとえば、別の偏光子と交換するために、偏光子1230を把持し、取外すためのタブ1231を備えるように形成されることができる。図12はまた、ハンドヘルドコンピュータ1200用のカバーフラップとして設計されているカバーフラップ1240も示している。カバーフラップ1240は、ハンドヘルドコンピュータ1200の  
40  
前置偏光子として交換可能であってもよい前置偏光子1260を潜在的に収容することができる一連のオーバーレイ式ポケット1250を具備している。そういう次第で、ユーザは、従来の偏光子の交換のために、装置と共に1つ以上の交換用前置偏光子を携帯することができる。図12に示された概念は、交換可能な前置偏光子によってスタイル化することができ、かつ任意の携帯可能な装置またはハンドヘルド装置に特に適している液晶ディスプレイモジュールを有する任意の適切な装置に拡張されることができる。

#### 【0086】

図12はまた、交換可能な後置偏光子を示すためにも用いられることができる。そのような場合には、スロット1210は、ディスプレイモジュール1220の後方の所定の位置に偏光子1230を摺動させることができるように位置決めされる。透過モードで動作す  
50

ることができるディスプレイモジュールの場合には、ディスプレイモジュール 1 2 2 0 とバックライト（図示せず）との間に偏光子 1 2 3 0 を位置決めすることができる。反射モードで動作することができるディスプレイモジュールの場合には、ディスプレイモジュール 1 2 2 0 と反射体（図示せず）との間に偏光子 1 2 3 0 を位置決めすることができるか、または偏光子 1 2 3 0 が反射偏光素子（たとえば、反射偏光子または反射素子に配置された吸収偏光子）であってもよい。

【0087】

特許、特許文献および上述の出版物は、完全に複製されているかのごとく、本願明細書に引用されるものとする。

【実施例】

10

【0088】

実施例 1 および実施例 2

ノキアモデル 3 3 1 0 ( N o k i a m o d e l 3 3 1 0 ) のセルラー電話ディスプレイが、電話の液晶ディスプレイモジュールから一番上の線形吸収偏光子を剥ぎ取ることによって改良された。この偏光子は元の機器メーカによって提供されたものであった。前置偏光子を備えていないセルラー電話ディスプレイは、交換可能な前置偏光子の概念を評価するための基準を提供した。

【0089】

実施例 1

第 1 の実施例において、セルラー電話によって提供されたものと類似の吸収前置偏光子が、セルラー電話の交換可能な面板におけるレンズ素子の空いた領域に適合するように切断された。次に、透明な感圧接着剤を用いて、前置偏光子がレンズ面の裏面に積層された。前置偏光子の光軸は、セルラー電話によってもともと供給された偏光子の光軸に直交するように配向された。新たな前置偏光子を有する取外し可能な面板を交換することによって、明るい背景に元の黒い文字のディスプレイ外観とは対照的に、黒い背景に明るい文字として見えた。

20

【0090】

実施例 2

第 2 の実施例において、前置偏光子としてデュアルカラーのゲストホスト型偏光子が用いられた。デュアルカラー偏光子は、1 つの直線偏光状態の光の「明るめの」藍色および直交する直線偏光状態の「暗めの」青色を透過した。デュアルカラー偏光子は、以下の実施例 3 に記載されているように作製された。デュアルカラー偏光子は、切断され、透明な感圧接着剤を用いて、セルラー電話の交換可能な面板の透明なレンズの内面に積層された。交換可能な面板が交換されると、デュアルカラー偏光子は、藍色の背景に黒っぽい青の文字というディスプレイ外観を提供するように配向された。

30

【0091】

実施例 3

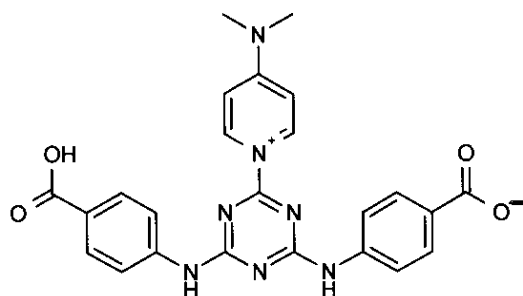
実施例 2 において用いられた青 / 藍のデュアルカラーゲストホスト型偏光子は、以下の方法で作製された。

【0092】

脱イオン水に 5 重量 % の  $\text{NH}_4\text{OH}$  を含む水溶液 8 2 g に、「化合物 B」として以下に示された 1 2 g のリオトロピックホスト材料を溶解することによって、ホスト溶液が調製された。次に、溶液の被膜可能性を強化するために、ペンシルバニア州アンブラーのコグニス・コーポレーション ( C o g n i s C o r p o r a t i o n ( A m b l e r , P A ) ) から商標名「AGP 3 2 5」で市販されている界面活性剤が、0 . 1 重量 % のホスト溶液に添加された。

40

【化 1】



化合物B

10

## 【0093】

続いて、ゲストホスト溶液を調製するために、以下の量の以下の染料、すなわちノースカロライナ州シャーロットのクロンプトン・アンド・ノールズ・カラーズ・インコーポレーティッド (Crompton & Knowles Colors Inc. (Charlotte, NC)) から商標名「イントラジェットブルーAJA (Intrajet Blue AJA)」で入手可能な3gのアシッドブルー9およびミズーリー州セントルイスのシグマ・アルドリッチ (Sigma-Aldrich (St. Louis, MO)) から商標名「エバンズブルー (Evans Blue)」で入手可能な1.7gのダイレクトブルー53が、94gのホスト溶液に添加された。次に、ゲストホスト溶液が約8ミクロンの湿潤厚さだけポリエチレンテレフタレート (PET) 基板上に剪断塗布された。PET基板は、日本の大阪の帝人から市販されている予め下塗りされたPETフィルムであった。続いて、50℃で20秒間乾燥されると、1つの直線偏光状態における明るい藍色および直交する直線偏光状態における暗めの青色を透過するデュアルカラー偏光子が生じた。

20

## 【0094】

本発明は、上述の特定の実施例に限定され则认为るべきではなく、むしろ、添付の特許請求の範囲に完全に記載されているような本発明のすべての態様を網羅するものとするべきである。本発明が適用可能であると考えられるさまざまな修正、等価な工程のほか、さまざまな構造は、本願明細書を再検討すれば、本発明が関与する当業者には容易に明白となるであろう。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0095】

【図1】電子装置および取付け可能な前置偏光子の概略図である。

【図2(a)】本発明で用いることができるさまざまな取付け手段の概略図である。

【図2(b)】本発明で用いることができるさまざまな取付け手段の概略図である。

【図2(c)】本発明で用いることができるさまざまな取付け手段の概略図である。

【図2(d)】本発明で用いることができるさまざまな取付け手段の概略図である。

40

【図2(e)】本発明で用いることができるさまざまな取付け手段の概略図である。

【図2(f)】本発明で用いることができるさまざまな取付け手段の概略図である。

【図3(a)】偏光子を含む物品の概略側面図である。

【図3(b)】透過光の偏光子に及ぼす効果を示す概略図である。

【図4(a)】液晶ディスプレイモジュールを具備し、前置偏光子を含む物品の取付けに適応することができるさまざまな電子装置の概略図である。

【図4(b)】液晶ディスプレイモジュールを具備し、前置偏光子を含む物品の取付けに適応することができるさまざまな電子装置の概略図である。

【図4(c)】液晶ディスプレイモジュールを具備し、前置偏光子を含む物品の取付けに適応することができるさまざまな電子装置の概略図である。

50

【図 4 ( d )】液晶ディスプレイモジュールを具備し、前置偏光子を含む物品の取付けに適応することができるさまざまな電子装置の概略図である。

【図 5 ( a )】取付け可能な面板と、前置偏光子を含む窓要素の概略図である。

【図 5 ( b )】取付け可能な面板と、前置偏光子を含む窓要素の概略図である。

【図 6】液晶ディスプレイモジュールおよび再配置可能な前置偏光子を有する電子装置の概略図である。

【図 7】フロントライト式反射液晶ディスプレイの概略側面図である。

【図 8 ( a )】取外し可能なディスプレイモジュールの概略図である。

【図 8 ( b )】電子装置および取外し可能なディスプレイモジュールおよび電子装置に接続可能なユーザインターフェイスの概略図である。

10

【図 8 ( c )】電子装置および取外し可能なディスプレイモジュールおよび電子装置に接続可能なユーザインターフェイスの概略図である。

【図 9】コンピュータシステムの概略図である。

【図 10】中央システムに接続されたネットワークの概略図である。

【図 11】本発明の方法におけるステップを示すフローチャートである。

【図 12】電子装置と、取外し可能な前置偏光子と、装置に隣接位置で追加の前置偏光子を収容するためのポケットと、を具備するアセンブリの概略図である。

【図 9】

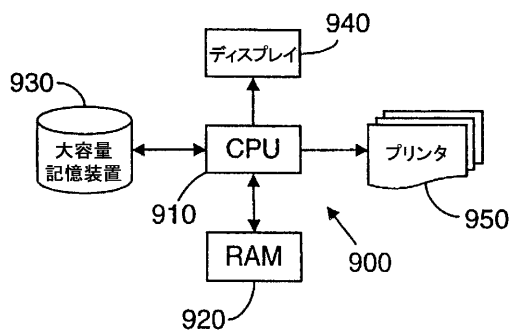


Fig. 9

【図 10】

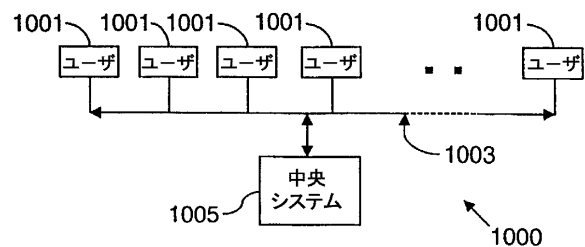


Fig. 10

【図 11】

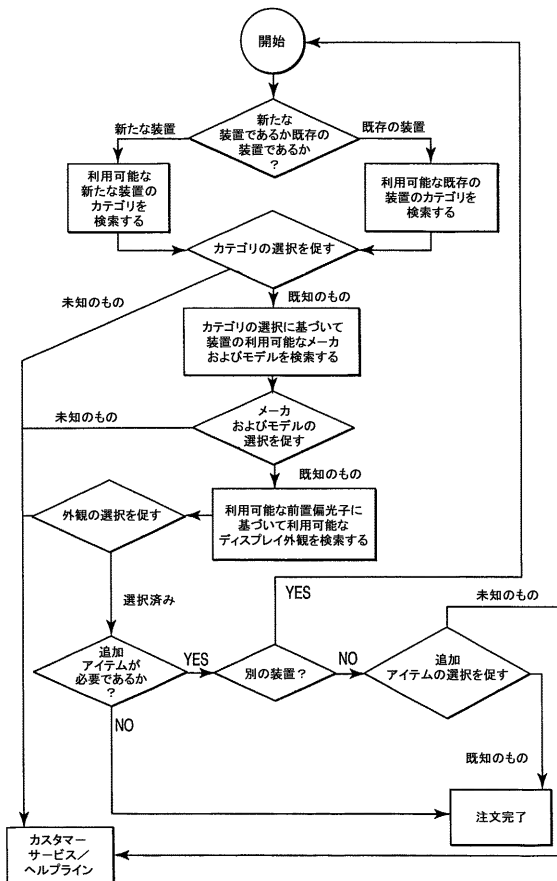


Fig. 11



## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
3 January 2003 (03.01.2003)

PCT

(10) International Publication Number  
**WO 03/001284 A2**(51) International Patent Classification: **G02F 1/13**

(21) International Application Number: PCT/US02/09893

(22) International Filing Date: 29 March 2002 (29.03.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data: 09/885,172 20 June 2001 (20.06.2001) US

(71) Applicant: **3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY** [US/US]; 3M Center, Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), CZ, DE (utility model), DE, DK (utility model), DK, DM, DZ, EC, EE (utility model), EE, ES, FI (utility model), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK (utility model), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## Declarations under Rule 4.17:

— as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii)) for all designations  
as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(iii)) for all designations

## Published:

without international search report and to be republished upon receipt of that report

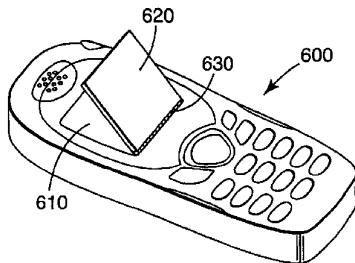
For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(72) Inventors: **KOTCHICK, Keith, M.**; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US). **SAHOUANI, Hassan**; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

(74) Agents: **PECHMAN, Robert, J.** et al.; Office of Intellectual Property Counsel, Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

(81) Designated States (national): AU, AG, AI, AM, AT (utility model), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA,

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAYS WITH REPOSITIONABLE FRONT POLARIZERS



(57) Abstract: The present invention includes electronic devices having liquid crystal display modules and repositionable front polarizers. A viewer views the display module through a front polarizer, which can be repositioned to change the display appearance, enhance the display contrast, invert the image, increase ambient light exposure, provide privacy, or the like. Repositionable front polarizers can be tiltable and/or rotatably mounted in front of the display module, or can be remotely located, for example on a pair of polarizing eye glasses. The present invention also includes reflective liquid crystal displays that have internal front light guides disposed between a liquid crystal cell and a front polarizer. As such, the light from the front light guide can illuminate the liquid crystal cell without being attenuated by the front polarizer, resulting in a brighter front lit display.

WO 03/001284 A2

WO 03/001284

PCT/US02/09893

**LIQUID CRYSTAL DISPLAYS WITH  
REPOSITIONABLE FRONT POLARIZERS**

The present invention relates generally to releasably attachable or repositionable components capable of altering the appearance of liquid crystal displays in electronic devices, and more specifically to repositionable, releasably attachable, or interchangeable front polarizers and to exchangeable liquid crystal display modules.

**Background**

Electronic devices that include electronic displays for conveying information to a viewer have become nearly ubiquitous. Mobile phones, handheld computers, electronic games, car stereos and indicators, public displays, automated teller machines, in-store kiosks, home appliances, computer monitors, etc., are all examples of devices that include information displays that people come into contact with on a daily basis. Many of these displays are liquid crystal displays, and many of the liquid crystal displays are monochromatic.

Liquid crystal displays function by taking light meant to illuminate the display, polarizing that light, selectively altering the polarization state of the light using liquid crystal materials, and then analyzing the light with a front polarizer. Light that is transmitted to the front polarizer with a polarization state that is aligned with the transmission axis of the front polarizer is passed by the polarizer, thereby generating a bright spot. Light that is transmitted to the front polarizer with a polarization state that is not aligned with the transmission axis of the front polarizer is at least partially blocked, and may be fully blocked, by the front polarizer, thereby generating a darker spot, or a black spot. Each spot is generally referred to as a pixel. Taken together, the pixels form an image that can display information to a viewer.

**Summary of the Invention**

The present invention adds a whole new dimension to stylizing and customizing the appearance and/or functionality of liquid crystal displays (LCDs) for electronic devices. In the present invention, one or more polarizers can be used to add or alter displayed background and/or character colors, provide for image inversion, and produce a

WO 03/001284

PCT/US02/09893

number of other visual or optical effects that give liquid crystal displays different appearance characteristics. According to the present invention, polarizers, or articles that include a polarizer, can be interchanged and/or repositioned relative to the liquid crystal display module to readily achieve different display appearances for the same electronic device. Interchangeable polarizers of the present invention can be front polarizers and/or rear polarizers. Also according to the present invention, electronic devices can have interchangeable display modules to allow for different display appearances and/or functionalities.

An implication of providing a releasably attachable or repositionable front polarizer for the LCD of an electronic device is that the LCD module provided with the device is preferably provided without the front polarizer that is normally adhered to its front surface. As such, a front polarizer is to be separately disposed between the display and the viewer in order for the display to be viewable. The present invention provides such a front polarizer as a releasably attachable or repositionable item. Because the present invention contemplates de-coupling the front polarizer from the LCD module, there is an opportunity to alter the display appearance by exchanging or repositioning front polarizer elements. By using differently colored polarizers, differently oriented polarizers, patterned polarizers, tiltable or rotatable polarizers, and the like, the display appearance can be readily altered according to preference, performance, fad, or whim. Along with color changes and image reversal, functional characteristics such as display contrast, brightness, and privacy viewing can also be desirably altered or added.

Releasably attachable front polarizers can create a new market for display polarizers and LCD customization. By selling front polarizers as items separate from the displays for which they are intended to be used, and by marketing front polarizers as exchangeably attachable articles that can alter display appearance, end user preference and demand can directly drive and impact available display styles and performance characteristics. In contrast, giving consumers the ability to choose display styles without de-coupling front polarizers from displays would entail making and keeping an inventory of a large number of different display modules, in some cases before market information is gathered as to which styles are more popular. This would be an expensive proposition, and one that electronic device makers are probably not inclined to pursue. The present

WO 03/001284

PCT/US02/09893

invention creates a unique opportunity to offer display stylization options because a large variety of different front polarizers can be made relatively quickly and easily, and can be inventoried much more cheaply than display modules or whole electronic devices.

5 The present invention also provides the ability to interchange display modules in an electronic device. Display modules can be removed and interchanged for display appearance customization, and can also be removed and interchanged for display function customization and display upgrading as new display technologies emerge. This can all be accomplished while keeping the core electronics, power source, and housing that make up the electronic device.

10 In one aspect, the present invention provides an electronic device that includes a liquid crystal display module for selectively altering a polarization of light for displaying information, and a front polarizer repositionably attached to the electronic device so that there are two or more front polarizer positions in which the display module is viewable through the front polarizer.

15 In another aspect, the present invention provides a front lit liquid crystal display that includes a liquid crystal display module for selectively altering a polarization of light, a front polarizer positioned between the liquid crystal display module and a viewer position, and a front light positioned between the front polarizer and the liquid crystal display module, the front light capable of illuminating the liquid crystal display module so  
20 that light emitted by the front light enters the liquid crystal display module, is polarized, and returns back through the liquid crystal display module for selective polarization alteration.

In still another aspect, the present invention provides a kit that includes a handheld electronic device comprising a liquid crystal display module capable of being operated in  
25 reflective mode, with the proviso that the liquid crystal display module does not include a front polarizer so that images displayed by the display module are not readily discerned by the naked eye, and an article adapted for wearing by a viewer so that the article can be positioned between the viewers eyes and the liquid crystal display module, the article comprising a polarizer oriented so that its transmission axis allows viewing of the display  
30 module through the polarizer.

WO 03/001284

PCT/US02/09893

**Brief Description of the Drawings**

The invention may be more completely understood in consideration of the following detailed description of various embodiments of the invention in connection with the accompanying drawings, in which:

- 5       FIG. 1 is a schematic representation of an electronic device and attachable front polarizer;
- FIGs. 2(a) through (f) are schematic depictions of various attachment means usable in the present invention;
- FIG. 3(a) is a schematic side view of an article that includes a polarizer;
- 10       FIG. 3(b) is a schematic representation of the effect of a polarizer on transmitted light;
- FIGs. 4(a) through (d) are schematic depictions of various electronic devices that include liquid crystal display modules and that can be adapted for attachment of articles that include front polarizers;
- 15       FIGs. 5(a) and (b) are schematic representations of attachable faceplates and window elements that includes front polarizers;
- FIG. 6 is a schematic representation of an electronic device having a liquid crystal display module and a repositionable front polarizer;
- FIG. 7 is a schematic side view of a front lit reflective liquid crystal display;
- 20       FIG. 8(a) is a schematic representation of a removable display module;
- FIGs. 8(b) and (c) are schematic representations of an electronic device and removable display modules and user interfaces connectable to the electronic device;
- FIG. 9 is a schematic representation of a computer system;
- FIG. 10 is a schematic representation of a network connected to a central system;
- 25       FIG. 11 is a flow chart depicting steps in a method of the present invention; and
- FIG. 12 is a schematic representation of an assembly that includes an electronic device, a removable front polarizer, and pockets for carrying additional front polarizers proximal to the device.

30       While the invention is amenable to various modifications and alternative forms, specifics thereof have been shown by way of example in the drawings and will be described in detail. It should be understood, however, that the intention is not to limit the

WO 03/001284

PCT/US02/09893

invention to the particular embodiments described. On the contrary, the intention is to cover all modifications, equivalents, and alternatives falling within the spirit and scope of the invention.

5                                   **Detailed Description**

          The present invention relates to the use of polarizers (including neutral density polarizers, single color polarizers, dual color polarizers, and the like) as removable, releasably attachable, interchangeable and/or repositionable front polarizers for liquid crystal display modules. For example, a polarizer can be included as part of an article such as a lens, window, transparent film, faceplate, cover, or other such item that can be releasably attached to an electronic device in a position such that a user can view the LCD module of the electronic device through the polarizer. The polarizer itself may also be configured so that it can be attached (e.g., permanently bonded, removably adhered, etc.) to a window member, lens, film, or other item that is, or can be, permanently or removably attached to the electronic device. In embodiments where the front polarizer is repositionable, the polarizer can be tilted and/or rotated relative to the display module. As such, the polarizer can be tiltably and/or rotatably attached to the electronic device in a releasable or a permanent manner.

          While aspects of the present invention related to interchanging and/or repositioning polarizers are primarily discussed in this document with regard to front polarizers, it will be recognized that the same or similar effects (e.g., color combination customization, image reversal, brightness and contrast enhancement, and the like) can be achieved by interchanging and/or repositioning rear polarizers. In some applications, exchanging or repositioning front polarizers may be a more suitable way to customize display appearance due to ease of user accessibility to the front polarizer position (or other reasons). In other applications, exchanging or repositioning rear polarizers may be a more suitable way to customize display appearance due to device design considerations (or other reasons).

          The present invention also relates to liquid crystal display module that is configured to be removed from and plugged into an electronic device, for example for interchanging display modules that have different display characteristics or that have

WO 03/001284

PCT/US02/09893

different or enhanced functionalities, while keeping the remainder of the electronic device essentially intact.

In embodiments that provide an interchangeable and/or repositionable polarizer, the front polarizer is a separate item from the liquid crystal display module. Because  
5 interchangeable and repositionable polarizers are intended to function as the front polarizer (also referred to as "analyzer") of liquid crystal displays of the electronic devices, it is preferred that the liquid crystal display module not be pre-supplied with its own front polarizer. As such, the present invention contemplates the de-coupling of display modules and front polarizers so that the front polarizers can be marketed, distributed, and sold  
10 through a unique channel of commerce that in turn gives rise to a level of display appearance customization and personalization not before achieved. For example, differently colored, oriented, or patterned front polarizers can be marketed directly to end users as components to customize the display appearance. In this way, multiple different "looks" can be readily obtained for the same electronic device and display by  
15 interchanging front polarizers. Releasably attachable and repositionable polarizers and their corresponding electronic devices can be adapted so that front polarizer interchanging and repositioning can be performed at any point in the chain of commerce of the electronic device, including (and often preferably) at the end user level. The ability to interchange covers or faceplates in combination with or independently from the interchangeable front  
20 polarizers can add further appearance customization dimensions.

Releasably attachable articles containing a front polarizer according to the present invention can be exchanged with other articles having other front polarizers to give different viewing experiences including different character and/or background colors, different color combinations and patterns, image reversal, contrast enhancement or  
25 adjustments, and the like. In some embodiments, interchanging front polarizers can be used to customize the appearance of the display, for example to coordinate the display appearance to the color and/or other appearance characteristics of an interchangeable cover or faceplate for the electronic device. Interchangeable front polarizers can also be used to customize the appearance of the electronic device without changing or adding a cover,  
30 faceplate, or other such item to the electronic device.

WO 03/001284

PCT/US02/09893

Repositionable front polarizers are those that can be tilted and/or rotated relative to and in many cases independent from the display module, whether or not the front polarizers are also releasably attachable to the electronic device. Repositionable front polarizers can be used to change display appearances "on the fly," or to enhance or adjust display performance characteristics such as contrast or brightness as desired by the user, for example to accommodate changed lighting conditions.

Removable and interchangeable display modules can give a user the ability to alter not just the display appearance but also the display size and the display functionality. For example, a mobile phone display and keypad may be removable (separately or as a unit) and replaceable with a larger display that has a touch panel user interface. Display module replaceability can also be used to upgrade electronic devices with new technology displays or higher end displays without purchasing a whole new device.

Examples of electronic devices contemplated in the present invention include mobile phones, portable devices such as a personal digital assistants (PDAs) and other handheld organizers, computers, calendars, and electronic books, radios or compact disc players that have liquid crystal displays, digital versatile disc players, automotive liquid crystal displays, household appliances that included liquid crystal displays, wrist watches and clocks that have liquid crystal displays, handheld electronic games, and the like.

Electronic devices contemplated for use in the present invention can be equipped with liquid crystal displays for displaying images or information to a viewer. The liquid crystal displays can be any suitable liquid crystal display capable of displaying monochromatic images, multiple color images, or full color images at high, medium, or low resolution, or any combination of these (e.g., low resolution color icon bar combined with a medium resolution monochromatic alphanumeric and graphics display area). Generally, liquid crystal displays are capable of functioning in a reflective mode, a transmissive mode, or both. Reflective LCDs, as well as transmissive LCDs operating in a reflective mode, can be illuminated using light incident from the front, or viewer side, of the liquid crystal cell. Such light can be ambient light and/or light generated from an internal light source and directed into the display from the front using a front light guide. Transmissive LCDs, as well as transmissive LCDs operating in a transmissive mode, can



WO 03/001284

PCT/US02/09893

be illuminated using light from an internal light source, typically located behind the liquid crystal cell.

According to the present invention, releasably attachable front polarizers can be provided for electronic devices that are designed or adapted for their use. To make a  
5 releasably attachable article that includes a front polarizer, polarizers can be laminated, molded, bonded, or otherwise adhered to a window, lens, or other visible light transmissive substrate that can be removably attached directly to the electronic device or liquid crystal display, or through the use of one or more collars, covers, faceplates, and the like. As such, the polarizer can be permanently attached to a window portion of a cover or  
10 faceplate, can be part of an exchangeable window or lens that removably attaches to the electronic device and/or to a cover or faceplate that itself can be removably attached, can be an add-on item that can be attached to an existing lens or window portion positioned in front on the liquid crystal display, or the like.

Repositionable front polarizers of the present invention can likewise be provided as  
15 window elements, lens elements, or the like, or as part of a faceplate, cover, or other such item or portion thereof.

Removable display modules are preferably provided as fully functional displays that need only be electronically connected in a suitable manner to a power source and any necessary electronics not already included in the module. In exemplary embodiments,  
20 electronic devices can be designed or adapted in a modular fashion so that display modules can be removed and replaced without an unduly high risk of disrupting the integrity of the device.

It will be understood that in any of the embodiments of the present invention, releasably attachable or repositionable front polarizers, releasably attachable or  
25 repositionable articles that include front polarizers, and removable display modules can optionally include other desirable coatings, optical films or components, and/or electronic components in any suitable combination. For example, waveplates, lenses, retarders, compensators, light control films, privacy films, brightness enhancement films, filters, antiglare coatings, antismudge coatings, and touch panels are some components that may  
30 be included. As such, any addition to improve hardness, glare reduction, color, or optical performance, or electronic functionality is to be considered as a part of this invention.

WO 03/001284

PCT/US02/09893

FIG. 1 shows a generalized electronic device 100 that includes a housing 110, a liquid crystal display 120, and electronics (not shown) for operating the display 120 and for functioning the device. Device 100 can also include a power source (not shown) such as a rechargeable battery, and/or a means for plugging the device into a remote power source (not shown). Electronic device 100 also includes, or is adaptable to include, 5 releasably attachable article 10 that includes a front polarizer. Article 10 is attached or attachable in a position between the display 120 and a user or viewer 170. Article 10 may attach to housing 110, to display 120, or to another item that can be attached (removably or permanently) to the electronic device or display.

10 Display 120 includes a liquid crystal display module 130 and optional components such as a back polarizer 160, a reflector 150, and a back light 140. Other components can also be included behind or in front of the display module 130. For example, a front light source and light guide (not shown) can be supplied between module 120 and viewer 170 to provide an auxiliary front light for reflective mode displays when ambient light is 15 insufficient for desired viewing. The relative positions of the components of display 120 are presented for illustrative purposes only, and it will be appreciated that the positions and presence of individual components can depend on many factors.

For embodiments such as shown in FIG. 1, display module 130 preferably does not include a front polarizer. Instead, article 10 includes the front polarizer through which a 20 user views the display to discern an image. In other embodiments, one or more polarizers can be included as a front and/or as a rear polarizer on display module 130 in cases where display module 130 is removably mounted in the electronic device 100. In still other embodiments, a front polarizer is tiltably or rotatably attached to device 100.

Electronic device 100 and/or releasably attachable article 10 can be adapted for 25 releasably attaching article 10 to device 100 in a position so that the polarizer of article 10 serves as a front polarizer for display 120. Any suitable attachment means or combinations thereof can be employed. For example, a tongue and groove system can be used for snapping or sliding article 10 into position, tabs and slots can be used as positional guides and/or as means for interference fitting article 10 into position, 30 mechanical fasteners such as hook and loop fasteners or microstructured fasteners can be used, adhesives that allow article 10 to be attached and removed (and optionally re-

WO 03/001284

PCT/US02/09893

attached) can be used, a collar or frame can be used that holds article 10 in position where the collar or frame is adapted for releasably attaching to the electronic device 100, pegs and holes can be used to position and/or to interference fit article 10 into location, and any interlocking male and female members can be suitably fashioned for positioning and  
5 releasably mating article 10 to device 100. Attaching means can be included as part of article 10 or as part of a cover, faceplate, frame, or other item that can attach to the device while holding article 10 in place.

FIGs. 2(a)-(f) provide some non-limiting examples of attaching means for releasably attaching an article that includes a front polarizer to an electronic device that  
10 includes a liquid crystal display module. FIG. 2(a) shows that an article 200 can be releasably attached to a device 202 by engaging a tab 201 on article 200 with a corresponding slot 203 on device 202. The tab and slot arrangement can also be reversed. It may be desirable for article 200 to be at least somewhat flexible or bendable so that it can be slightly flexed before engaging the slots and tabs to allow relatively easy  
15 positioning. Once in position, the tabs and slots can more fully engage to secure the article 200.

FIG. 2(b) shows a partial cross-section of an article 210 releasably attached to a device 212. Article 210 includes a flange and locking member 211 that can be fitted into a locking recess 213. Flange and locking member 211 can be provided on certain portions  
20 of article 210, or can be included over the entire periphery of article 210. Locking member 211 and locking recess 213 can be engaged by directly snapping article 210 into position on device 212, or by sliding article 210 onto device 212 (for example, sliding article 210 in or out of the page showing FIG. 2(b)).

FIG. 2(c) shows a partial cross-section of a first article 220 that has a male locking  
25 tab 221 and a second article 223 that has a female locking tab 224 capable of engaging and releasably locking the male tab 221. Male and female locking tabs can be located on either or both of the electronic device and the article that includes the front polarizer.

FIG. 2(d) shows a pin 230 and a corresponding hole 233 in an article 232. Pin 230 is shown equipped with optional springs 231 for frictionally engaging pin 230 with hole  
30 233 and releasably locking pin 230 in position upon engagement. Alternatively, a friction between the pin and the hole can be relied upon for engagement without the use of a

WO 03/001284

PCT/US02/09893

spring. Pins and holes can also be used as positioning guides to help ensure proper alignment when releasably attaching an article containing a front polarizer to an electronic device using other attaching means. Either or both of the electronic device or front polarizer containing article can include one or more pins or holes.

5        FIG. 2(e) schematically shows an article 240 that includes a front polarizer and an article 242 that may be an electronic device, a faceplate or cover for an electronic device, or the like. Article 240 is shown to have an annular region 241 that corresponds to a similarly shaped annular region 243 on article 242. The annular regions 241 and 243 indicate regions where mechanical fasteners and/or mating surfaces can be located. For  
10        example, annular regions 241 and 243 can include mating hook and loop materials, mating microstructured surface fasteners, and the like. Alternatively, one or both of annular regions 241 and 243 can include an adhesive that can allow article 240 to be releasably attached to device 242. In another alternative, the adhesive permanently attaches articles  
15        240 and 242 to form a completed faceplate or cover, for example, that can be releasably attached to an electronic device.

FIG. 2(f) schematically shows an article 250 that includes a front polarizer and a portable electronic device 253 that includes a liquid crystal display. Article 250 is adapted with wings (or tongues) 251 and device 253 is adapted with slots (or grooves) 254 for  
20        guiding wings 251 when sliding article 250 over the display of device 253. As shown, the wings 251 of article 250 include bumps 252 that help snap article 250 into position when bumps 252 are frictionally engaged with corresponding indentions 255 located within slots  
254 of device 253.

Releasably attachable article 10 can include just the front polarizer or can include the front polarizer disposed on or attached to a suitable substrate or frame. FIG. 3(a)  
25        shows an exemplary article 10 that includes polarizer 30 disposed on one side of substrate 31. Polarizer 30 can be laminated, bonded, adhered, or otherwise attached to substrate 31, for example using an optional adhesive layer 32 that is preferably an optically clear adhesive. Substrate 31 can provide mechanical support for the polarizer 30. Also, it may be convenient to locate any attaching means that are part of article 10 on substrate 31.

30        Alternatively, polarizer 30 can be molded into substrate 31 to form an integral polarizer/substrate element. For example, substrate 31 can be a lens or window that is

WO 03/001284

PCT/US02/09893

molded from a transparent plastic such as a polyacrylate or polycarbonate. Polarizer 30 can be added at any suitable point in the molding process to bond the polarizer and the substrate to form an integral element.

Substrate 31 can be any suitable substrate, and is preferably substantially  
5 transmissive to all or one or more portions of the visible spectrum so that the liquid crystal display can be viewed through article 10 by a viewer when article 10 is positioned in front of liquid crystal display of an electronic device. Substrate 31 can be clear or colored, for example to achieve desired display appearances. Substrate 31 can be birefringent or non-birefringent. Whereas conventional wisdom would argue against using birefringent  
10 materials disposed between a liquid crystal display module and its front polarizer, having substrate 31 be birefringent can lead to interesting and visually pleasing optical effects, even at the potential loss of some optical performance.

It may also be desirable for substrate 31 or adhesive 32 to perform a light diffusing function, for example to increase the range of viewing angles for the display. The  
15 inclusion of particles and/or a structured surface can add a diffusing function to the substrate or optional adhesive. If polarizer 30 is positioned between the viewer and substrate 31, and substrate 31 or adhesive 32 performs a diffusing function, the diffuser is preferably one that substantially maintains the polarization of light. Suitable substrate materials include glass, rigid plastics such as polycarbonate and polyacrylate, and flexible  
20 plastics such as polyethylene terephthalate, polyimide, and others. Substrate 31 can function as a window, or can provide optical effects. For example, substrate 31 can be a lens, for example a magnifying lens. Substrate 31 can also be adapted to provide ultraviolet radiation protection, EMI shielding, and the like.

Polarizer 30 can be any polarizer suitable as a front polarizer for a liquid crystal  
25 display. Exemplary polarizers include a linear polarizers that substantially transmit one linear polarization state and substantially absorb or reflect the orthogonal linear polarization state. Polarizer 30 can be combined with other elements such as additional polarizers (e.g., to achieve a higher extinction ratio and/or to achieve desired appearance effects), retarders, waveplates, compensators, and the like. When two or more polarizers  
30 are stacked to form a front polarizer, their respective transmission axes can be aligned,

WO 03/001284

PCT/US02/09893

crossed (i.e., orthogonally oriented), or positioned to form any other desired angle between them.

Polarizer 30 is preferably oriented so that its transmission axis is positioned to preferentially transmit polarized light emitted by the display that represents characters or to  
5 preferentially transmit the polarized light emitted by the display that represents background. Typically, the characters and background are represented by orthogonally oriented polarization states. In exemplary applications, article 10 is designed for and adapted to be releasably attached to a particular electronic device or type of electronic device that includes a liquid crystal display module whose orientation is known so that  
10 polarizer 30 can be effectively oriented relative to the liquid crystal display module for the desired display appearance. Alternatively, substrate 31 can be designed and adapted for a particular electronic device or type of electronic device, and a polarizing film can be provided along with, but separate from, the substrate 31. In such a case, for a given device and liquid crystal display, the polarizing film can be positioned and rotated until the  
15 desired orientation is achieved. Then, the polarizing film can be adhered to substrate 31, for example using an optical adhesive, and the excess film can be trimmed.

FIG. 3(b) shows a polarizer 300 useful in the present invention, for example as a releasably attachable front or rear polarizer, as a repositionable front or rear polarizer, or as a front or rear polarizer attached to a removable display module. Generally, polarizer 300  
20 transmits incident light having different spectral characteristics depending on the plane of polarization. For example, when randomly polarized light 302 is incident on polarizer 300, light of a first linear polarization state 304 ("↔" indicates polarization in the plane of the page) can be transmitted having a first spectral distribution, and light of a second, orthogonal linear polarization state 306 ("•" indicates polarization perpendicular to the  
25 plane of the page) can be transmitted having a second spectral distribution different from the first. Light that is not in the transmission spectrum for a given polarization state is substantially absorbed by polarizer 300 when polarizer 300 is an absorbing polarizer and is substantially reflected when polarizer 300 is a reflective polarizer. While FIG. 3(b) shows the case of a linear polarizer, circular polarizers can also be used, typically in conjunction  
30 with quarter wave plates for conversion between circular and linear polarization states.

WO 03/001284

PCT/US02/09893

Polarizer 300 can be made to transmit substantially all visible light having one polarization state and to transmit substantially none of the visible light of the other polarization state (white/black, or neutral density). Polarizer 300 can also be made to transmit a color of light having one polarization state and another color of light having the orthogonal polarization state (color/color, or dual color). Polarizer 300 can also be made to transmit a color of light having one polarization state and to transmit substantially none of the visible light of the other polarization state (color/black). Polarizer 300 can also be made to transmit substantially all visible light having one polarization state and to transmit a color of light having the other polarization state (color/clear or color/white).

While not specifically indicated in FIG. 3(b), polarizer 300 can be a single polarizer, can include more than one polarizer (e.g., to increase contrast, change color, provide dual color capability, and the like), can include a polarizer and a coloring layer (e.g., to enhance coloration, to provide dual color capability, and the like), or can include a polarizer and one or more retarders (e.g., to alter polarization states, for contrast enhancement, for coloration, and the like). Colored polarizers and polarizing elements are disclosed in International Publications WO 01/31371, WO 96/37806, and WO 96/16015, and in U.S. Patent Nos. 6,147,937; 5,751,483; 5,751,389; and 4,770,500. Polarizer 300 can also be patterned so that different regions transmit different colors and/or different polarization states. Patterned regions can be random or ordered. Examples of patterned polarizing elements are disclosed in International Publications WO 01/31371, WO 98/52077, and WO 96/16015, and in U.S. Patent Nos. 5,861,931; 5,235,449; and 4,466,704.

Table 1 shows examples of some possible spectral combinations for each of the two orthogonal linear polarization states that can be transmitted by polarizer 300. Other desired color combinations are also contemplated by the present invention.

Table 1 ("x" denotes possible color combination)

		Color Transmitted in First Polarization State								
		White	Red	Green	Blue	Magenta	Cyan	Yellow	Purple	Black
Color Transmitted	White		x	x	x	x	x	x	x	x
	Red	x		x	x	x	x	x	x	x
	Green	x	x		x	x	x	x	x	x

WO 03/001284

PCT/US02/09893

Blue	X	x	x		x	x	x	x	x
Magenta	X	x	x	x		x	x	x	x
Cyan	X	x	x	x	x		x	x	x
Yellow	X	x	x	x	x	x		x	x
Purple	X	x	x	x	x	x	x		x
Black	X	x	x	x	x	x	x	x	

When the polarizer is used as a front polarizer for a liquid crystal display and suitably oriented, these color combinations are revealed in the appearance of the displayed characters and the appearance of the displayed background. For example, a white/black polarizer can be used to display black characters on a white background or, rotated 90°, white characters on a black background. Image reversal (i.e., flip-flopping character color and background color) can take place for any possible color combination by rotating the polarizer 90° from an initial orientation. Intermediate orientations, that is between 0° and 90° from the original orientation, are also possible (e.g., to achieve desired coloration effects, even if contrast becomes somewhat muted).

As used herein, the term "color" denotes a spectral distribution of less than the whole visible spectrum as is expected when one or more dyes are used to absorb light in one or more portions of the visible spectrum and to thereby transmit a color of light. Color can be understood in the context of the various dye-related arts. In this respect, transmitting a color of light means transmitting one or more wavelengths or wavelength bands of light in the visible spectrum, or in the case of black, substantially no wavelengths in the visible spectrum. The special case of black also includes dark shadings of gray where small amounts (e.g., no more than about 10% or 15%) of any or all visible wavelengths might be transmitted but still does not result in a dominant coloration.

Any polarizer suitable for use as a polarizer for liquid crystal displays can be used. Suitable polarizers include dichroic polarizers (such as linear absorbing polarizers, for example iodine-stained and stretched polyvinyl alcohol (PVA) films), reflective polarizers (such as cholesteric circular reflective polarizers, multilayer birefringent reflective polarizers, and the like), combinations of absorbing and reflective polarizers, and others. Exemplary absorbing polarizers include oriented and stained PVA (or other films), polarizing sheets such as K-type or KE-type polarizers, for example as disclosed in U.S.



WO 03/001284

PCT/US02/09893

Pat. No. 5,666,223 and by John J. Cael and Giorgio Trapani, "Molecular and Spectroscopic Properties of a Polarizer Based on a Block Copolymer of Vinylalcohol and Acetylene," Macromedi Symposia—Polymers in Display Applications, pp. 45-57 (2000), guest-host polarizers, as well as others.

5 Even polarizers that would not otherwise be thought of as suitable candidates for liquid crystal display front polarizers can be used as front polarizers in the present invention, especially when used as removable front polarizers. For example, reflective polarizers are not typically thought of as good candidates for front polarizers for LCDs because they can reflect ambient light, thereby potentially increasing glare and reducing  
10 contrast. However, reflective polarizers can also give a metallic looking display appearance that may be pleasing to some users. In situations where aesthetics are more important to the user than optimal optical performance, reflective polarizers, or other non-conventional front polarizers, may be used. Interchangeability of front polarizers can then allow for switching front polarizers for improved optical performance, and/or to achieve  
15 other appearance characteristics. Thus, in a general sense, the present invention allows aesthetic considerations as well as optical performance considerations to be taken into account when choosing a front polarizer.

Exemplary guest-host polarizers for use in the present invention include those disclosed in International Publications WO 00/22463 and WO 01/31371. Guest-host  
20 polarizers can be made that exhibit a wide range of spectral characteristics for either or both of the two orthogonal polarization states. In general, guest-host polarizers include a host matrix and at least one guest dye disposed in and oriented by the host matrix. In exemplary embodiments, guest-host polarizers can include a molecular matrix that holds one or more types of dye molecules, at least one of the types being pleochroic dye  
25 molecules arranged in one or more predetermined orientations, so as to polarize incident light depending on color. Dyes of the same orientation can be mixed to produce different colors, including black.

Guest-host polarizers can include molecular matrices that orient different dyes in different directions depending on the chemical structure of the particular dye being  
30 oriented. Combinations of different dyes can be incorporated such that different dyes are oriented differently in relation to the chosen molecular matrix. In this way, combinations

WO 03/001284

PCT/US02/09893

of two or more like-orienting or differently-orienting dyes can be used to provide a guest-host polarizer that is color/color (transmits a color of light one polarization state and another color of light having a different polarization state), color/black (transmits one color of one polarization state and absorbs substantially all visible light of the other polarization state), or white/black (transmits substantially all visible light of one polarization state and absorbs substantially all other visible light). Combining differently orienting dyes in the same host matrix can give rise to unique color and dual color polarizers in a single thin layer. Separate layers can also be combined in aligned or crossed orientations to achieve different color effects.

10 Alternatively, rather than using differently orienting pleochroic dyes, polarizers can be made using one or more dyes that orient in the same direction along with one or more non-orienting dyes, all disposed in a molecular matrix. In such an embodiment, the color of light of one polarization is determined by the wavelengths of light absorbed by the oriented dye or dyes and by the wavelengths of light absorbed by the non-orienting dye or dyes, whereas the color of light of the orthogonal polarization is determined by the wavelengths of light absorbed by the non-orienting dye or dyes. For example, a yellow/green polarizer can be made using a blue orienting dye and a yellow non-orienting dye so that both dyes are oriented to give green light for one polarization state and only the yellow dye is oriented to give yellow light for the orthogonal polarization state. A similar effect can be realized by combining a polarizer with a non-polarizing color film or tinted film.

20 Using a combination of orienting and non-orienting dyes to create a polarizer can provide more flexibility in selecting dyes. For example, once one or more suitable orienting dyes have been chosen for an application, one or more non-orienting dyes can be freely chosen and added to the formation to produce a variety of color combinations. Different color combinations can be achieved by changing the non-orienting dyes without changing the orienting dyes chosen for the application. In addition, non-orienting dyes might be more commercially available, especially when higher purity dyes are desired.

25 Guest-host polarizers suitable for use in the present invention can be formed by coating an aqueous solution of one or more guest dyes, such as pleochroic dyes, and a lyotropic liquid crystal host material onto a solid substrate and drying the coating. The

WO 03/001284

PCT/US02/09893

substrate onto which the polarizer solution is coated may form a permanent substrate for the polarizer or may be temporary, allowing the polarizer to be removed for use as a stand-alone item or for disposing on another substrate that is suitable for the end application.

Exemplary substrates include glass and rigid polymeric substrates as well as flexible  
5 polymer films, multilayer films, optical stacks, structured films or substrates, and the like. Exemplary substrates can also include other components useful in displays such as other polarizers, waveplates, light control films, touch panels, lenses, and the like. Exemplary substrates can also include partially- or fully-assembled liquid crystal display panels.

In an exemplary embodiment, lyotropic nematic liquid crystalline materials can be  
10 used as the molecular or host matrix of guest-host polarizers. Liquid crystalline matrix materials containing at least one triazine group can be especially useful. Matrix materials in this class can act as hosts to a variety of guest dyes while imparting the same or different orientations to different dyes. This can enable single polarizing layers to be produced using suitable choices of dyes that allow transmission of different colors in different  
15 polarization planes.

When coating a liquid solution of the host compound with one or more suitable guest dyes, shear can be applied to the liquid layer to impart an ordered structure to the liquid crystalline host material. For sufficient applied shear, the oriented liquid crystalline structure can orient the pleochroic guest dye or dyes to produce an oriented coated layer  
20 that can be dried to produce a single layer that has dichroic polarizing properties. Because the levels of shear stress created in the liquid layer during coating are low compared to the shear stresses which might cause mechanical deformation of rigid substrates, the process of forming the dichroic layer has a reduced tendency to create stresses that might distort the optical properties of the substrate.

Molecular matrix materials suitable for the present invention include lyotropic  
25 nematic liquid crystal host compounds of the type disclosed in U.S. Pat. No. 5,948,487. International Publications WO 01/31371 and WO 00/22463 also disclose suitable host compounds as well as suitable guest dyes.

As discussed above, the electronic devices suitable for use with a releasably  
30 attached front polarizer according to the present invention can be any electronic device that uses a liquid crystal display module to alter a polarization of light in order to display

WO 03/001284

PCT/US02/09893

information. FIG. 4 schematically shows examples of electronic devices that include a liquid crystal display 400 and that can be adapted to releasably attaching an article 10 that includes a front polarizer. The devices shown in FIG. 4 are meant to be illustrative and not to limit the types of devices that can be employed. Likewise, the means of attaching articles that include a front polarizer as shown in FIG. 4 are for illustrative purposes and are not meant to be limiting.

FIG. 4(a) depicts a mobile phone 410. As shown, mobile phone 410 includes a faceplate 411 that can be permanently attached as part of the housing of the phone 410 or removably attached to phone 410 as an add-on cover or as a changeable cover such as disclosed in U.S. Pat. No. 5,768,370. Article 10 can attach to the cover 411 or to another part of device 410, or article 10 can be held in place between removably attached cover 411 and device 410.

FIG. 4(b) depicts a PDA 420 that includes liquid crystal display 400 and that is adapted for releasably receiving article 10 that includes a front polarizer for the display 400. Many PDAs include a touch panel user interface. As such, in many instances, article 10 may be positioned between the touch panel of the PDA and the user of the PDA, and so the user will be applying the force to activate the touch panel through article 10. Thus, it may be desirable for article 10 to be relatively thin and compliant so that response and resolution of the touch panel can be substantially maintained.

FIG. 4(c) depicts a car radio 430 that has a liquid crystal display 400 and that is adapted for releasably receiving article 10 that includes a front polarizer for the display 400. In some instances, a car radio display may include a time indicator, a station indicator, and one or more icons or graphic indicators. Article 10 can include a patterned polarizer, or more than one different polarizers covering different areas, for example to give a different appearance to the icons versus to the time and station indicators. Similar effects can be achieved for mobile phone displays, PDA displays, or other displays that might combine two or more different areas that display different kinds of information.

FIG. 4(d) shows a wristwatch 440 that has a liquid crystal display 400 and that is adapted for releasable receiving article 10 that includes a front polarizer for the display 400. The often circular shape of the face of a wrist watch such as shown in FIG. 4(d) can

WO 03/001284

PCT/US02/09893

provide an opportunity to releasably attach article 10 at any desired rotation orientation and/or to rotate article 10 to any position after it is attached to the watch.

Rotatably positionable front polarizers can allow a user to readily re-orient the polarizer to alter the display appearance, contrast, coloration, and the like, to adjust to  
5 changed lighting conditions, or even to achieve a degree of privacy (polarizer oriented at 45° with respect to the two polarizations of light transmitted by the liquid crystal display cell). While a wristwatch provides an illustrative instance, rotatably positionable front polarizers may be adapted for and applied to any electronic device having a liquid crystal display, regardless of whether the polarizer is releasably or permanently attached to the  
10 device. In addition, electronic devices may be provided with rotatable rear polarizers. Rotating a rotatable rear polarizer can be used to change the polarization state of light that is transmitted to the liquid crystal cell for modulation. In practice, rotating the rear polarizer can give rise to the same visual effects as rotating the front polarizer.

As discussed, releasably attachable articles that include front polarizers can be  
15 polarizing films; transmissive windows, substrates or lenses that include a polarizer; covers, faceplates or other such items that include a polarizer or that include a transmissive substrate, window, or lens that includes a polarizer; and so forth. Although FIGs. 4(a)-(d) illustrate removable window articles that include polarizers, any manner of releasably attaching front polarizers to electronic devices that include liquid crystal displays, either  
20 directly or through the use of one or more other removable items, is contemplated.

FIGs. 5(a) and (b) illustrate one way that polarizer-containing articles can be attached through the use of another removably attachable item. FIG. 5(a) shows a window 500 that includes a front polarizer and that is adapted to fit in the window aperture of a removable faceplate 510 for a mobile phone (not shown). As shown, window 500 fits  
25 between the faceplate 510 and the phone, and the faceplate 510 removably attaches to the phone by any suitable manner. Suitable means for removably attaching faceplates to mobile phones are disclosed in U.S. Pat. No. 5,768,370. FIG. 5(b) illustrates a similar concept where the window 520 containing a front polarizer and removable cover 530 are adapted for releasably attaching to a handheld computer device (not shown).

30 As discussed, the present invention contemplates repositionable front polarizers for liquid crystal displays of electronic devices in embodiments where the repositionable front

WO 03/001284

PCT/US02/09893

polarizers may or may not be releasably attachable. For example, a polarizer can be suitably mounted on a hinged transmissive plate so it can be tilted relative to the plane of the display. This can provide several benefits. For example, tilting the front polarizer can expose the display module to at least a portion of ambient light that does not first go through the front polarizer. This can allow more light to enter the display, which in turn can lead to a brighter display appearance under reflective mode display conditions. The user can still view the display by looking through the tilted-up front polarizer. Indeed, viewing through a tilted front polarizer can enhance display contrast by limiting the attenuation losses that are otherwise introduced by the top polarizer, and often by directing the user's line of sight away from the peak glare angle due to surface reflections off the display. Aside from performance benefits, tiltable front polarizers may be desirable to a user based on a "novelty factor" that capitalizes on a user's surprise reaction to seeing no image displayed when viewing the display module directly (i.e., not through the front polarizer) and then seeing the image "magically" reappear upon shifting gaze back through the front polarizer. Such a novelty factor can also add to the consumer desirability of releasably attachable front polarizers that can be detached, played around with, and reattached by users, independent from any stylization concerns or desires.

Tiltable front polarizers can be provided so that they are removably attached to an electronic device or permanently attached to an electronic device. To illustrate, FIG. 6 shows a mobile phone 600 that includes an LCD module 610 and a tiltable connected front polarizer 620 that is attached by a hinge 630. Handheld devices such as phone 600, PDAs, and others may be particularly suited for tiltable polarizer applications since users have a natural tendency to hold such devices with the display tilted at least slightly back. This places the display module in position for receiving extra ambient light when the polarizer is tilted up and for directing the user's gaze away from the peak glare angle. Having a tiltable polarizer mounted as shown in FIG. 6 can encourage the tendency for users to tilt the device away, yielding brighter display appearances with higher contrast and reduced glare as discussed.

Tiltable front polarizers are one type of repositionable front polarizer contemplated by the present invention. Another type includes front polarizers that are rotatable with respect to the display module. An example is disclosed above in the context of a front

WO 03/001284

PCT/US02/09893

polarizer for a wristwatch that has an LCD module. Rotatable front polarizers can be implemented with any device contemplated in the present invention, and can be continuously rotatable, rotatable into two or more discrete orientations, and can be rotatable while attached or rotatable only upon detachment and reattachment in a different orientation. Rotatable front polarizers can be used for quick image reversal, for example to improve display contrast by flipping from dark characters on a light background to light characters on a dark background, especially as lighting conditions change. In some transmissive displays, the reflective mode image and transmissive mode image are mutually inverted. A rotatable front polarizer can allow a user to maintain a desired display appearance whether in reflective or transmissive mode by suitably rotating the polarizer when switching between display modes. As another example, patterned polarizers (e.g., polarizers that transmit different colors and/or polarizations of light from different regions of the polarizer) can be rotated to alter the overall display appearance, for instance by relocating a particular region of the polarizer over a different area of the display to change the appearance of that display area.

In addition to repositionable and releasably attachable front polarizers, it can be beneficial to adapt reflective mode LCDs for viewing through a remotely located analyzing polarizer, such as polarizing eyeglasses. For example, mobile phones and other handheld and portable electronic devices can be equipped with LCD modules that do not have a front polarizer. The displays of such devices are not easily viewable unless viewed through a front polarizer. As described above, front polarizers can be attached to the device in front of the display. The present invention also contemplates that the front polarizer can be remotely located.

Remotely locating analyzing polarizers can provide several benefits. As discussed above in the context of tiltable front polarizers, remotely located front polarizers can give rise to brighter and higher contrast viewing of reflective mode LCDs because light illuminating the display is not attenuated by a front polarizer located between the display module and the light source. At the same time, display viewability does not depend on the distance between the front polarizer and the display module. Thus, the front polarizer can be located anywhere between the viewer and the display, including immediately in front of the viewer's eyes such as on a pair of glasses with polarizing lenses or windows. Viewing

WO 03/001284

PCT/US02/09893

a display that does not include a front polarizer through polarizing glasses can give the viewer an element of privacy since the display is not readily viewable to onlookers that are not equipped with polarizers. An added degree of privacy can be provided by having a multiple color or colored monochrome display that can be readily viewed through certain colored polarizers but not easily viewed through others. As a variation on that theme, an electronic device such as a handheld electronic game can be designed for multiple players where the display emits differently colored and/or differently polarized images so that each player can be equipped with differently colored and/or differently oriented polarizing glasses for a different viewing experience. For example, some images viewable to one player can be hidden to another, and vice versa.

De-coupling front polarizers from LCDs can also give rise to greater flexibility in illuminating reflective LCDs from the front. FIG. 7 shows a reflective liquid crystal display 700 that includes a liquid crystal cell 710 for selectively modulating the polarization of light, a rear polarizer 720, a reflector 725, a front light guide 730, and a front polarizer 740. Polarizer 720 and reflector 725 can be combined into one element such as a reflective polarizer, and absorbing polarizer bonded to a reflector, a combination reflective polarizer and absorbing polarizer, and the like. Other optical elements can be also be present in display 700.

Front light guide 730 is designed as an internal light source (as opposed to an ambient light source) that generates light and directs it down through the liquid crystal cell 710 for polarization, reflection, and retransmission through the liquid crystal cell and the front light guide so that the light can be analyzed by front polarizer 740 to display a viewable image to a viewer 750. De-coupling the front polarizer from the display module allows the front light guide to be placed between the liquid crystal cell and the front polarizer. Therefore, more light emitted by the front light guide toward the liquid crystal cell is available for display illumination because it does not have to first pass through the front polarizer. Furthermore, the construction shown in FIG. 7 is less susceptible to reduced contrast due to glare from reflections off the front light guide, or due to light undesirably emitted toward the viewer directly from the front light guide, because the front polarizer, being positioned between the viewer and the front light guide, can block some of this contrast reducing light.



WO 03/001284

PCT/US02/09893

As discussed previously, the present invention also contemplates removable and exchangeable display modules. Display modules can be interchanged to alter the display appearance, to change the display size, to alter the functionality of the display or the electronic device, to upgrade the electronic device with a higher end or new technology display, or the like. Electronic devices and removable display modules can be designed or adapted so that the modules can be interchanged at any level in the chain of commerce from the original equipment manufacturer, to the assembler, to the end user of the display or device. Preferably, the device is designed or adapted so that a user of the device can interchange display modules without significant risk of damaging the device or the display.

FIG. 8(a) schematically shows a display module 800 that is fully functional for displaying images once suitably electronically connected to a power source and the requisite electronics. For simple attachment and removal, module 800 can be supplied with a plurality of pins or connectors 810 that can be fit into a connector slot 820 provided in the electronic device (not shown). Connector slot 820 may be tiltably mounted in the electronic device for tilting out to easily remove and attach display modules and then tilting back into place for replacement of any covers, windows, faceplates and the like that were removed for exchanging the display module. Display modules can be interchanged for style and/or for functionality.

FIGs. 8(b) and (c) depict the exchanging of display modules to change user interface functionality and to provide a larger display area. FIG. 8(b) shows a schematic cross-section of an electronic device 850 that includes housing and electronics 852, a display module 860 equipped with electrical connectors 862 for removably connecting the display to the device, a keypad user interface 870 equipped with electrical connectors 872 for removably connecting the keypad to the device, and a cover 880 that includes a keypad cover 882 and a window 884. Display module 860 and keypad 870 can be separately removable or can be parts of a single unit that are removable as one piece. As designed, a user could remove the cover 880 to reveal the display module 860 and keypad 870, which in turn can be removed. FIG. 8(c) shows a schematic cross-section of an electronic device 850', which is the electronic device 850 with an exchanged display and user interface. In FIG. 8(c), display module 865 is plugged into device 850' using connectors 867. Display module 865 has a larger viewing area. Display module 865 may also be equipped with a

WO 03/001284

PCT/US02/09893

touch panel user interface to replace the former keypad user interface. A new cover 890 can also be supplied that has a larger window area 892.

FIGs. 8(a) through (c) serve to illustrate the inventive concept of exchangeable display modules and are not meant to be limited to exchanges shown. For example,

5 removable display modules can be used to replace a monochromatic LCD module with a full color LCD module, to replace an LCD module with another display type such as an organic electroluminescent display, to replace smaller display modules with larger display modules, to replace low resolution display modules with higher resolution display modules, to replace display modules that no longer function with working display

10 modules, and the like.

Referring back to the inventive concept of removable front polarizers, it can be noted that, by decoupling the front polarizer from the liquid crystal display module in electronic devices, the present invention allows a new dimension of flexibility in customizing and re-customizing the display appearance of an electronic device by

15 selecting and interchanging front polarizers. For example, knowing the make and model of their electronic device, consumers could purchase one or more different front polarizers that can be interchanged to give the display unique appearances such as black on white, white on black, color on black, color on white, black on color, white on color, color 1 on color 2, mixed colors on uniform or mixed color backgrounds, and so forth. Additionally,

20 before, during, or after the point of sale of an electronic device, a consumer may select one or more desired display appearances from a menu generated from a list of available styles for the particular electronic device and/or the liquid crystal display provided in the device. The chosen display appearance(s) can then be correlated to the appropriate front polarizer(s), which can then be provided to the consumer as attachable articles along with

25 the purchase of the electronic device or as a separate purchase.

One manner of allowing the selection of available display appearances, and therefore front polarizers, is through a computer system. Referring to FIG. 9, the computer system 900 includes a central processing unit (CPU) 910, random access memory (RAM) 920, mass storage device 930 (such as a hard drive, CD-ROM drive, diskette drive or the

30 like), a display 940 (such as a cathode ray tube, LED, LCD or plasma display) and a printer 950 (such as a dot matrix printer, a laser printer, or an ink jet printer), associated such that

WO 03/001284

PCT/US02/09893

the CPU can read and write to the RAM 920 and the mass storage device 930, can control the images on the display 940 and the output of the printer 950.

Computer system 900 can be a home computer, in-store kiosk, computer system operated by a service person that collects data from the consumer via phone or mail-in order form, or the like. While computer system 900 can be a stand alone system, in  
5 exemplary embodiments, computer system 900 can be connected to a computer network. Referring to Fig. 10, the network 1000 can include a plurality of user systems 1001 connection via the network 1003 to a central system 1005. The central system 1005 and each user system 1001 may be generally of the type described as computer system 900.  
10 The number of users 1001 connecting to the central system may be fixed or may vary from time to time. The method of connection may be through direct or indirect, e.g., by modem, over a dedicated cable or line, over an intervening system (such as the internet), through a wireless connection or by any other appropriate system.

FIG. 11 is a flow chart that depicts one example of how a user or customer might  
15 interface with a computer system 900, whether or not through a network 1000, to select and order for purchase one or more front polarizers for customizing or stylizing the liquid crystal display module of an electronic device. An initial step may be to determine whether the electronic device to be stylized or customized with a front polarizer is a new device to be purchased along with an order of one or more front polarizers (and other  
20 optional components such as stylizing faceplates), or whether the electronic device is already owned and is to be fitted with one or more additional front polarizers. This step may be important because the availability of front polarizers for a particular device might depend on whether the device is a newly introduced device. At any decision step, an unsure or indecisive customer can have the option of being directed to a customer service  
25 representative or help line for answers to questions and/or for completion of the ordering process.

After selecting whether a new or existing device is to be stylized, the system can retrieve the available categories of electronic devices for which front polarizers can be purchased. Using this list of available categories, the user can be prompted to select a  
30 category that matches the user preference. Examples of category delineations might be mobile phones, PDAs, other handheld or portable devices, household appliances,

WO 03/001284

PCT/US02/09893

automotive displays, and other devices. Selection of a category can be used to retrieve a list of available makes and models of electronic devices from that category. The user can then choose the make and model that fits the device in question. From a selection of makes and models, the system can retrieve all the possible and/or available "looks" for the display of the device in question. For example, a display screen can show a picture of the chosen device and allow the user to toggle the appearance of the device's display to help the user determine a preference. Optionally, the appearance of the faceplate or cover of the device can be varied by the user to help determine an overall device stylization and/or to help select new covers or faceplates.

The user can then choose any one or more "looks" for the display. These preferences can be saved and correlated with the particular front polarizer (or other items) that would achieve the selected appearance. Upon completion of a set of choices, the user can instruct the system that an order is ready to be placed. Before placing the order, the system can optionally prompt whether other items are also to be purchased, for example whether to purchase the electronic device being stylized, another electronic device (in which case the order can be saved and added to the results of another run through the flow chart), new covers or faceplates, and the like. When choices have been made, the user can go on to complete the order, for example by providing payment information, delivery or pick-up preferences, etc. The system may be able to inform the user whether the selected items are in stock or need to be specially ordered or custom manufactured. The order information can then be routed appropriately for fulfillment of the order.

The described system can help a consumer select a custom order of one or more releasably attachable articles that include front polarizers for liquid crystal displays of electronic device. Alternatively, it may also be useful to sell pre-packaged releasably attachable articles that include front polarizers for liquid crystal displays of electronic devices. Such articles can be sold as single items or in sets of two or more articles, for example that provide complementary appearance permutations or that conform to a particular theme. One illustrative embodiment can be a "Minnesota Sports Fan" set of four front polarizers, each of which can be used to alter the appearance of the display to conform to the uniform colors of one of the four major league sports franchises based in Minnesota. Matching removable faceplates or covers can also be provided in the same

WO 03/001284

PCT/US02/09893

package or be available for separate purchase. Other thematic examples can include a set of "mood" polarizers that a user can change out depending on his or her daily personal disposition. Front polarizers might also be marketed to a demographic that has a known or demonstrable preference for certain appearance characteristics and/or styles. For example, a set of front polarizers that have colors or other appearance characteristics that are pleasing to many BMW automobile owners can be marketed for the owners' mobile phones or PDAs. Corporate logos and/or product trademarks can be added to matching covers or faceplates, under appropriate licensing arrangements, to meet the desires of the fashion conscious or to provide unique ways for corporations to market their brands. This can add a premium level of stylizing that allows personalization of devices and displays in a manner that is somewhat analogous to vanity plates, but for cell phones, palmtop computers, and the like.

The releasably attachable front polarizer articles might also be sold as singles or in sets along with cases or containers for the electronic device that also include slots or pouches to carry the front polarizers along with the device. For example, a mobile phone carrying case or a front cover flap for a PDA can be provided that includes one or more pockets to slip various different front polarizers into so that they are readily accessible. As an illustrative embodiment, FIG. 12 shows a handheld computer 1200 that includes a liquid crystal display module 1220 and a slot 1210 for inserting a front polarizer 1230 in front of the display module 1220. Front polarizer 1230 can be provided with a tab 1231 for grabbing and removing the polarizer 1230, for example to replace it with another polarizer. FIG. 12 also shows a cover flap 1240 that is designed as a cover flap for handheld computer 1200. Cover flap 1240 include a series of overlying pockets 1250 that are capable of portably storing front polarizers 1260 that can be interchanged as the front polarizer of handheld computer 1200. As such, the user is able to carry one or more replacement front polarizers along with the device for convenient polarizer interchanging. The concept shown in FIG. 12 can be extended to any suitable device that has a liquid crystal display module that can be stylized with interchangeable front polarizers, and is particularly suited to any portable or handheld device.

FIG. 12 can also be used to illustrate interchangeable rear polarizers. In such a case, slot 1210 is positioned so the polarizer 1230 can be slid into position behind the

WO 03/001284

PCT/US02/09893

display module 1220. For display modules that are capable of operating in a transmissive mode, polarizer 1230 can be positioned between the display module 1220 and a backlight (not shown). For display modules that are capable of operating in a reflective mode, polarizer 1230 can be positioned between the display module 1220 and a reflector (not shown), or polarizer 1230 can be a reflective polarizing element (e.g., a reflective polarizer or an absorbing polarizer disposed on a reflective element).

Each of the patents, patent documents, and publications cited above is hereby incorporated into this document as if reproduced in full.

10

### Examples

#### Examples 1 and 2

A Nokia model 3310 cell phone display was modified by stripping the top linear absorbing polarizer from the liquid crystal display module of the phone, which polarizer was provided there by the original equipment manufacturer. The cell phone display without the front polarizer provided a platform for evaluating exchangeable front polarizer concepts.

#### Example 1

In a first example, an absorbing front polarizer similar to the one provided with the cell phone was cut to match the clear area of the lens element in the exchangeable faceplate of the cell phone. The front polarizer was then laminated to the underside of the lens surface using a clear pressure sensitive adhesive. The optical axis of the front polarizer was oriented orthogonal to that of the polarizer originally supplied with the cell phone. By replacing the removable faceplate having the new front polarizer, the display appeared as light characters on a black background as opposed to the original black character on light background display appearance.

#### Example 2

In a second example, a dual color guest host polarizer was used as the front polarizer. The dual color polarizer transmitted a "lighter" cyan color of light of one linear polarization state and a "darker" blue color of the orthogonal linear polarization state. The

WO 03/001284

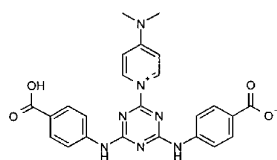
PCT/US02/09893

dual color polarizer was made as described in the following Example 3. The dual color polarizer was cut and laminated to the inside surface of the clear lens of the exchangeable faceplate of the cell phone using a clear pressure sensitive adhesive. The dual color polarizer was oriented to provide a display appearance of dark blue text on a cyan colored background when the exchangeable faceplate was replaced.

### Example 3

The blue/cyan dual color guest host polarizer used in Example 2 was made in the following manner.

A host solution was prepared by dissolving 12 grams of the lyotropic host material designated below as "Compound B" in 82 grams of an aqueous solution containing 5% by weight of  $\text{NH}_4\text{OH}$  in deionized water. A surfactant commercially available under the trade designation AGP 325 from the Cognis Corporation, Ambler, PA, was then added to the host solution in an amount of 0.1% by weight to enhance the coatability of the solution.



**Compound B**

The following dyes in the following amounts were then added to 94 grams of a the host solution to make a guest-host solution: 3 grams of acid blue 9 available from Crompton & Knowles Colors Inc., Charlotte, NC, under the trade designation Intrajet Blue AJA, and 1.7 grams of direct blue 53 available from Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, under the trade designation Evans Blue. The guest-host solution was then shear coated onto polyethylene terephthalate (PET) substrate to a wet-thickness of about 8 microns. The PET substrate was a pre-primed PET film commercially available from Teijin Ltd., Osaka, Japan. The coating was then dried at 50 °C for 20 seconds, resulting in a dual color

WO 03/001284

PCT/US02/09893

polarizer that transmitted a light cyan color in one linear polarization state and a darker blue color in the orthogonal linear polarization state.

5 The present invention should not be considered limited to the particular examples described above, but rather should be understood to cover all aspects of the invention as fairly set out in the attached claims. Various modifications, equivalent processes, as well as numerous structures to which the present invention may be applicable will be readily apparent to those of skill in the art to which the present invention is directed upon review of the instant specification.

10



WO 03/001284

PCT/US02/09893

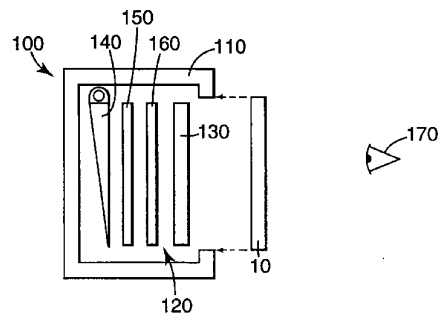
## WHAT IS CLAIMED IS:

1. An electronic device comprising:  
a liquid crystal display module for selectively altering a polarization of light for  
5 displaying information; and  
a front polarizer mounted to the electronic device so that the front polarizer can be  
tilted toward or away from the display module while maintaining viewability of the display  
module through the front polarizer.
- 10 2. The electronic device of claim 9, wherein the display module is capable of being  
operated in a reflective mode.
3. An electronic device comprising a liquid crystal display capable of displaying  
information in a reflective mode, the liquid crystal display comprising:  
15 a liquid crystal display module for selectively altering a polarization of light, the  
display module having a front side oriented toward a viewer position; and  
a front polarizer associated with the liquid crystal display and disposed between the  
display module and the viewer position in a manner such that light from the front side of  
the display module illuminates the display module without first passing through the front  
20 polarizer.
4. The electronic device of claim 11, wherein the front polarizer is mounted to the  
electric device so that the front polarizer can be tilted toward or away from the display  
module.
- 25 5. The electronic device of claim 11, further comprising a front light guide disposed  
between the display module and the front polarizer.
6. The electronic device of claim 11, wherein the front polarizer is provided on an  
article adapted for wearing by a viewer and oriented so that when the front polarizer is  
30 between the viewer's eyes and the display module, information displayed by the display  
module is viewable through the front polarizer.

WO 03/001284

PCT/US02/09893

1/11

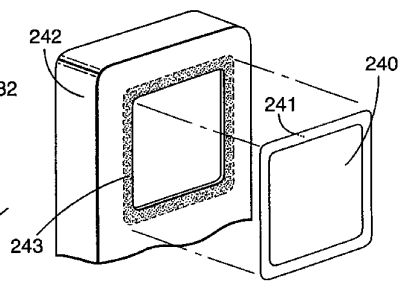
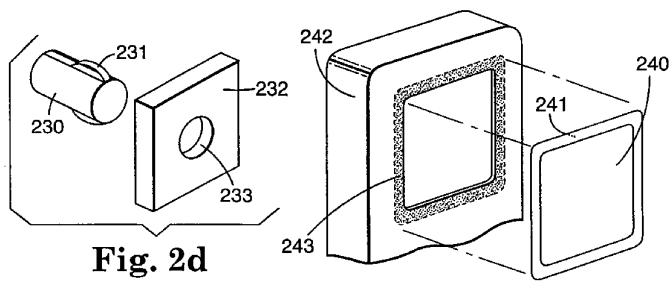
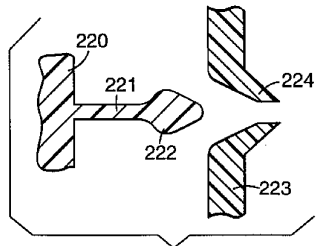
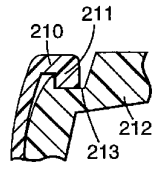
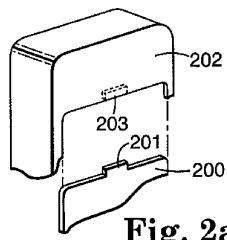


**Fig. 1**

WO 03/001284

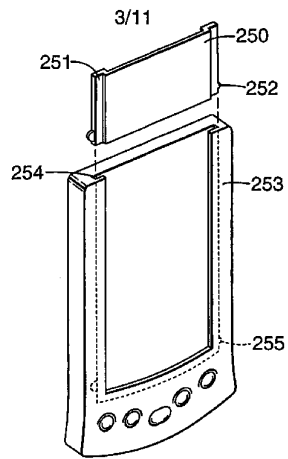
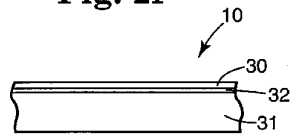
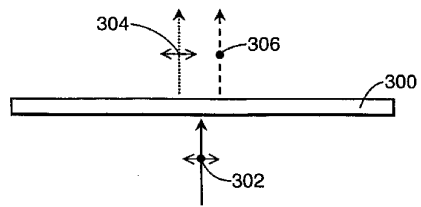
PCT/US02/09893

2/11



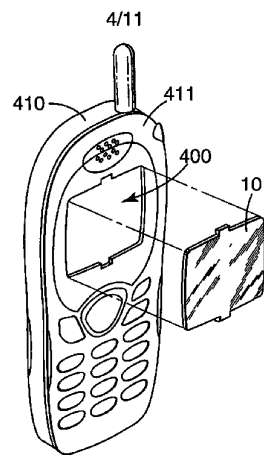
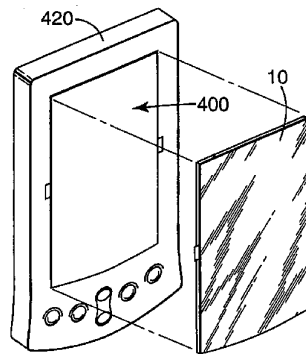
WO 03/001284

PCT/US02/09893

**Fig. 2f****Fig. 3a****Fig. 3b**

WO 03/001284

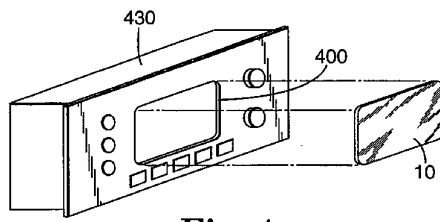
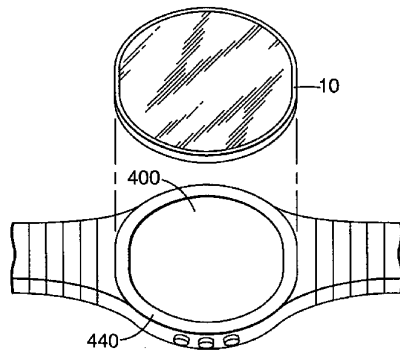
PCT/US02/09893

**Fig. 4a****Fig. 4b**

WO 03/001284

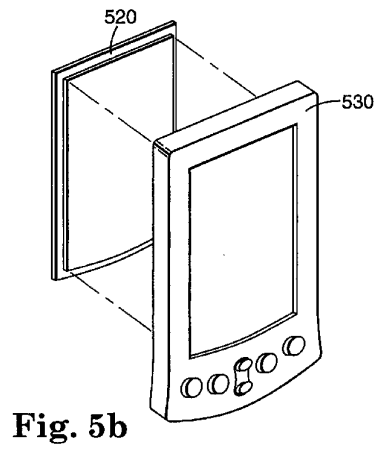
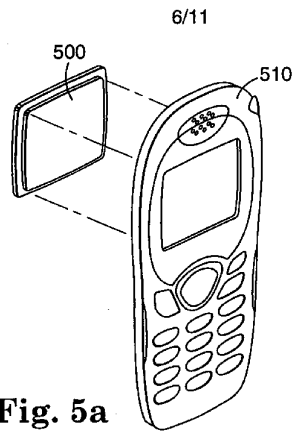
PCT/US02/09893

5/11

**Fig. 4c****Fig. 4d**

WO 03/001284

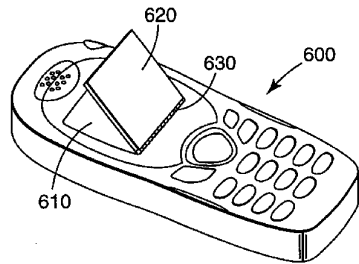
PCT/US02/09893



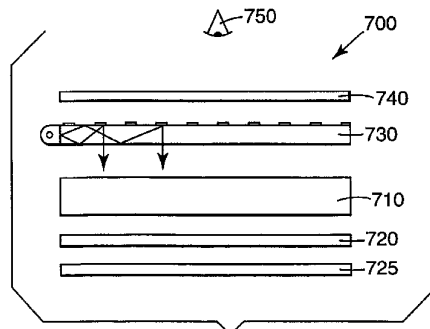
WO 03/001284

PCT/US02/09893

7/11



**Fig. 6**

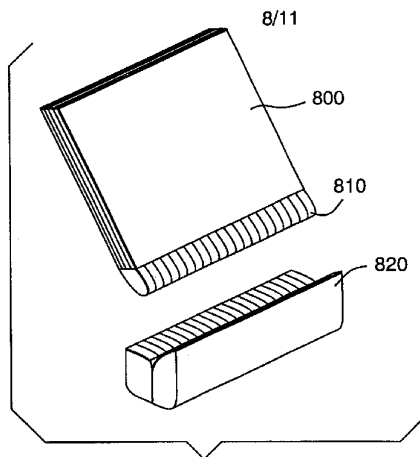
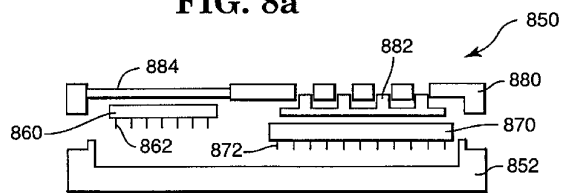
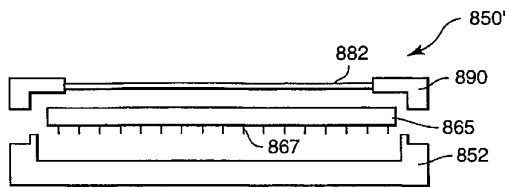


**Fig. 7**



WO 03/001284

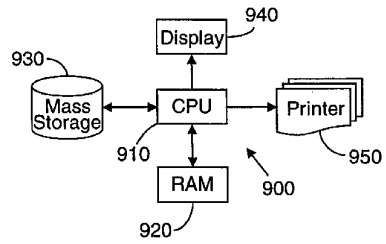
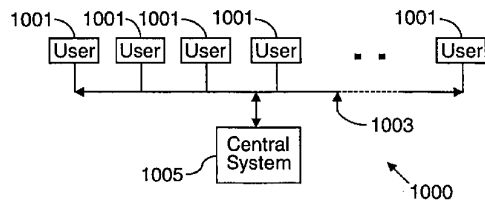
PCT/US02/09893

**FIG. 8a****FIG. 8b****FIG. 8c**

WO 03/001284

PCT/US02/09893

9/11

**Fig. 9****Fig. 10**

WO 03/001284

PCT/US02/09893

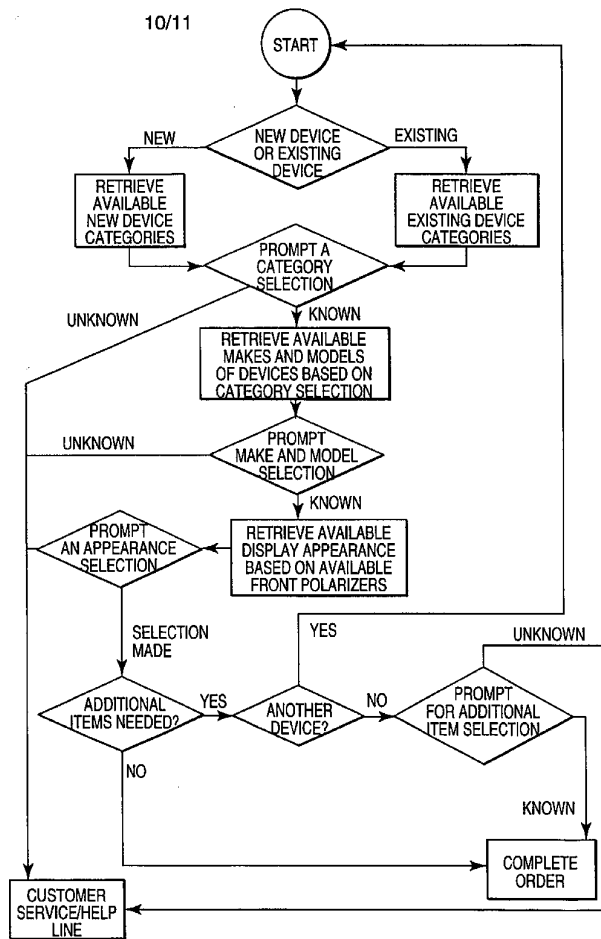
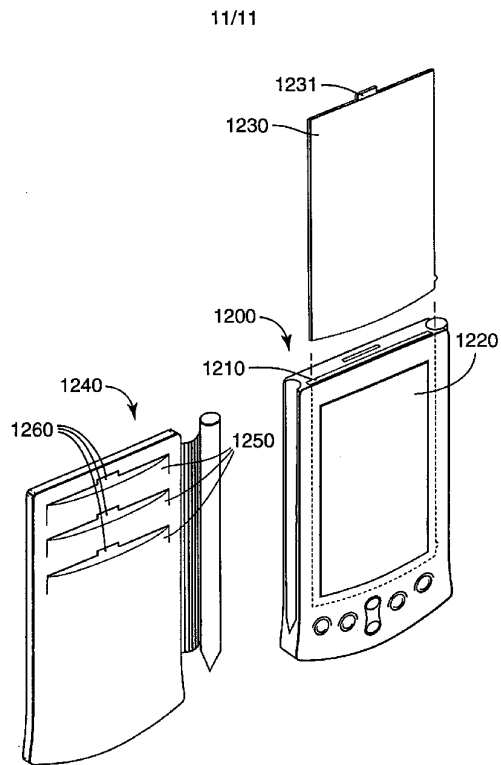


Fig. 11

WO 03/001284

PCT/US02/09893

**Fig. 12**

## 【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
3 January 2003 (03.01.2003)

PCT

(10) International Publication Number  
**WO 03/001284 A3**

(51) International Patent Classification: G02F 1/1335

(21) International Application Number: PCT/US02/09893

(22) International Filing Date: 29 March 2002 (29.03.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
09/885,172 20 June 2001 (20.06.2001) US

(71) Applicant: 3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY [US/US]; 3M Center, Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

(72) Inventors: KOTCHICK, Keith, M.; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US). SAHOUBANI, Hassan; Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

(74) Agents: PECHMAN, Robert, J. et al.; Office of Intellectual Property Counsel, Post Office Box 33427, Saint Paul, MN 55133-3427 (US).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), DE, DK (utility model), DM, DV, EC, EG, FI, FR, GB, GR, IE, IL, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(utility model), BF, BS, BT (utility model), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SI, SG, SL, SK (utility model), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IL, LU, MC, NL, PT, SE, SI, TR), OAPI patent (BJ, CI, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## Declarations under Rule 4.17:

— as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(i)) for all designations  
— as to the applicant's entitlement to claim the priority of the earlier application (Rule 4.17(ii)) for all designations

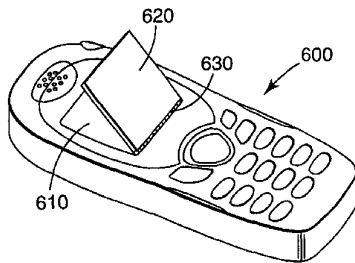
## Published:

— with international search report

(88) Date of publication of the international search report: 6 March 2003

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAYS WITH REPOSITIONABLE FRONT POLARIZERS



(57) Abstract: The present invention includes electronic devices having liquid crystal display modules and repositionable front polarizers. A viewer views the display module through a front polarizer, which can be repositioned to change the display appearance, enhance the display contrast, invert the image, increase ambient light exposure, provide privacy, or the like. Repositionable front polarizers can be tiltably and/or rotatably mounted in front of the display module, or can be remotely located, for example on a pair of polarizing eye glasses. The present invention also includes reflective liquid crystal displays that have internal front light guides disposed between a liquid crystal cell and a front polarizer. As such, the light from the front light guide can illuminate the liquid crystal cell without being attenuated by the front polarizer, resulting in a brighter front lit display.

WO 03/001284 A3

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		In National Application No PCT/US 02/09893
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 602F1/1335		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 602F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 05, 30 April 1998 (1998-04-30) - & JP 10 010521 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD), 16 January 1998 (1998-01-16)	1, 3, 4, 6
Y	abstract; figure 4A	2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 020 (P-1154), 17 January 1991 (1991-01-17) - & JP 02 264218 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 29 October 1990 (1990-10-29)	3
Y	abstract; figures 1, 2A, 2B	2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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 *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 August 2002		Date of mailing of the international search report 26/08/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016		Authorized officer Gill, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No.
Information on patent family members				PCT/US 02/09893
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 10010521	A	16-01-1998	NONE	
JP 02264218	A	29-10-1990	NONE	

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN, TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE, GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,P L,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 コチック, キース エム.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7

(72)発明者 サハウアニ, ハッサン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック  
ス 3 3 4 2 7

Fターム(参考) 2H091 FA08X FA41X FD09 FD12 FD25 GA11 GA17 HA06 LA11 LA12

LA17 LA19

5G435 AA01 BB12 FF05 GG43 LL03 LL07 LL08