

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-113257

(P2010-113257A)

(43) 公開日 平成22年5月20日(2010.5.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H088
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H189
A47F 5/00 (2006.01)	A47F 5/00 E	2H191
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	3B118

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-287339 (P2008-287339)	(71) 出願人	000002325
(22) 出願日	平成20年11月10日(2008.11.10)		セイコーインスツル株式会社
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
		(74) 代理人	100154863
			弁理士 久原 健太郎
		(74) 代理人	100142837
			弁理士 内野 則彰
		(74) 代理人	100123685
			弁理士 木村 信行
		(72) 発明者	海老原 照夫
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
		(72) 発明者	千本松 茂
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内

最終頁に続く

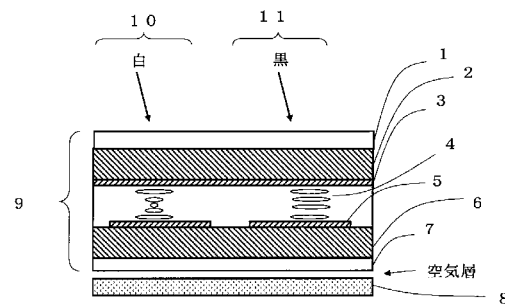
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子棚札

(57) 【要約】

【課題】液晶パネルにバーコードを表示させて、レーザー光を光源とするバーコードリーダーでバーコードを読み取ると読み取り角度が狭い。

【解決手段】液晶表示装置において、一対の基板間に液晶を封入し、両面に一対の偏光板を配置した液晶セルと、バーコードを読み取るための光が照射される側の反対側の基板に取り付けられた偏光板側に、空気層を反射率が90%以上で且内部に微細な気泡を多数形成させた熱可塑性樹脂から成る白色フィルムを配置した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 枚の透明基板のお互いに向かい合う面に透明電極が設けられ、前記透明電極の表面に配向膜が設けられ、前記 2 枚の透明基板で液晶層が挟持され、該 2 枚の透明基板の外側にそれぞれ偏光板が配置され、前記透明基板の表示面側でない側の偏光板に空気層を介して波長 450～750 nm における分光反射率が 90% 以上で且内部に微細な気泡を多数形成させた熱可塑性樹脂から成る白色フィルムが配置されてなる液晶表示装置において、バーコードを読み取るための光が照射される側の偏光板の透過軸方向は、前記バーコードを構成する個々のバーの短辺方向に対して 20°～70°の範囲内にあることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記液晶表示装置は第 1 の安定状態と第 2 の安定状態とを有するメモリー性液晶パネルであって、液晶分子長軸方向は何れの安定状態においても前記 2 枚の透明基板の配向膜となす角度が 5°以内にあり、第 1 の安定状態の分子長軸方向と、前記偏光板の透過軸方向となす角度は略 45°であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記微細な気泡の直径が 1 μm から 10 μm の範囲に収まることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記白色フィルムの主成分が少なくとも一軸方向に延伸したポリエステルフィルムであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 までのいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 までのいずれか 1 項に記載の前記液晶表示装置と、前記液晶表示装置を組み込んだケースとを有する電子棚札であって、前記ケースは前記液晶表示装置の表示エリア側を覆う透明カバーで構成され、前記透明カバーの複屈折によるリタデーションが前記バーコードを読み取るための光の波長に対して 130 nm 以下であることを特徴とする電子棚札。

【請求項 6】

前記ケースは前記液晶表示装置の表示エリア側に対して反対である前記白色フィルム側を覆う透明カバーを有し、前記透明カバーを通して外光を取込み、前記白色フィルムを介して前記液晶表示装置を透過モードで表示できることを特徴とする請求項 5 に記載の電子棚札。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置および電子棚札に関するものであり、特に、店舗等において商品陳列棚付近に配置して、その任意の位置に商品名、商品価格、バーコード等の商品に関する情報を表示するための液晶表示装置に関わり、バーコード表示のバーコードリーダーによる読み取り性能を改善し、同時に表示性能を両立することを可能とする。

【背景技術】

40

【0002】

スーパーマーケット、コンビニエンスストア等の店舗の商品陳列棚には、その棚に陳列されている商品の価格等を表示する棚札が貼付されている。棚札を付け替える労力及び時間の節約のため、電子棚札及び電子棚札システムにより、ホストコンピュータと各店舗の店舗サーバを接続し、ホストコンピュータから送信される商品情報をそれぞれ店舗内の陳列棚の電子棚札に送信しする方法が利用されている。

【0003】

また、特開 2008-161297 号公報（特許文献 1）には、商品の価格を表示する表示器と、表示器に表示する情報を管理する管理装置と通信する通信部と、液晶表示器に表示される対応商品の品名又は商品を識別するバーコードが印字された商品シートと、表

50

示器を識別する固有の棚札コードがバーコード印字された棚札シートと、を備えた電子棚札において、商品シートと棚札シートを、表示器の表示面と同じ側に配置し、且つ商品シートを棚札シートの上に平面視重なり合うように配置した例が開示されバーコードを電子棚札に表示する必要性を説明している。

【0004】

また、特開2003-222893号公報（特許文献2）に、この様に電子棚札の液晶表示装置に直接バーコードを表示する技術の例が開示されている。

【0005】

特開平7-84255号公報（特許文献3）に開示している反射型液晶表示装には、電卓、電子手帳、電子時計等の携帯型電子機器の表示装置に利用されている、反射板に関する技術を説明している。液晶セルの裏面側に反射板を配置したものであり、その反射板としては、従来、樹脂フィルムからなるベースシートの表面にAl（アルミニウム）を蒸着した反射板（以下、Al蒸着反射板いう）と、Al箔からなる反射板（以下、Al箔反射板いう）の指向性の改善を行なっている。

【特許文献1】特開2008-161297号公報

【特許文献2】特開2003-222893号公報

【特許文献3】特開平7-84255号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、本発明者らが、特開2003-222893号公報と同様に液晶パネルにバーコードを表示させて、レーザー光を光源とするバーコードリーダーでバーコードの読み取りを試みたところ、読み取る角度が正面の狭い角度範囲に留まるといった問題点のあることが判明した。レーザー光以外にLED照明とCCD撮像素子を利用したバーコードリーダーでも同様の結果であった。特開2008-161297号公報に記載の印刷されたバーコードの読み取り角度は正面から広範囲の角度で読み取ることが可能であり、液晶表示装置に起因する課題である。

【0007】

更に、このバーコードリーダーで読み取る角度が正面の狭い角度範囲の液晶パネルを電子棚札に組み込み商品陳列棚に取り付け、バーコードリーダーでの読み取り作業性を検証すると、陳列棚の床に近い低い棚に取り付ける棚札では立ったままでの作業は困難で、しゃがみ込む姿勢で行なう必要がある。高い棚の場合は更にバーコードリーダーを正面にかざせず読み取りが出来ない場合もあった。

【0008】

また、特開平7-84255号公報に記載の正反射方向からずれた角度に指向性を持たせた反射板や特開平7-84255号公報の従来技術に記載の単純に正反射方向に指向性を持たせたAl蒸着反射板を使用した液晶パネルを天井照明下の商品陳列棚の床に近い低い棚に取り付けて、正面に立った状態で液晶パネルの表示を観察すると非常に暗く読み取り難い。

【0009】

また、同様に液晶パネルを天井照明下の商品陳列棚の人の眼の位置より高い棚に取り付けて、正面に立った状態で液晶パネルの表示を観察すると非常に暗く読み取り難くなる。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記の課題を解決するために、液晶表示装置において、内側にそれぞれ電極が設けられた一对の基板と、一对の基板間に液晶を封入し、一对の基板の両面に一对の偏光板を配置した液晶セルと、バーコードを読み取るための光が照射される側の反対側の基板に取り付けられた偏光板側に、空気層を介して波長450～750nmにおける分光反射率が90%以上で且内部に微細な気泡を多数形成させた熱可塑性樹脂から成る白色フィルムを配置した。

10

20

30

40

50

【0011】

また、バーコードを読み取るための光が照射される側の偏光板の透過軸方向は、バーコードを構成する個々のバーの短辺方向に対して $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲内にあるようにした。

【0012】

また、液晶表示装置は第1の安定状態と第2の安定状態とを有するメモリー性液晶パネルであって、液晶分子長軸方向は何れの安定状態においても一对の基板となす角度が 5° 以内にあり、第1の安定状態の分子長軸方向と、前記偏光板の透過軸方は概ね 45° であるようにした。

【0013】

また、液晶表示装置は電子柵札のケースに組み込まれ、ケースは液晶表示装置の表示エリア側を覆う透明カバーを有し、透明カバーの複屈折によるリタデーションがバーコードを読み取るための光の波長に対して 130nm 以下になるようにした。

【0014】

また、液晶表示装置は電子柵札のケースに組み込まれ、ケースは液晶表示装置の表示エリア側の反対の白色フィルム側を覆う透明カバーを有し、透明カバーを通して外光を取込み、白色フィルムを介して液晶表示装置を透過モードで表示できるようにした。

【発明の効果】

【0015】

本発明の液晶表示装置を組み込んだ電子柵札によれば、表示したバーコードをバーコードリーダーによる、読み取り角度が広がるので、正確な読み取りが可能になるとともに、電子柵札を取り付けてある商品陳列棚の高さによる読み取り姿勢に制約がなくなり作業効率のアップに寄与する。

【0016】

また、レーザー方式のバーコードリーダー固有の偏光方向に対して読み取り依存性がなくなるので、使用できるバーコードリーダーの機種が広がり利便性を提供できる。同じ原理で、店舗内で偏光サングラスを使用しても電子柵札の表示を視認できるようになる。

【0017】

また、液晶表示装置はメモリー性があるにもかかわらず、視野角が広く、指向性を持たない白色フィルムとの共助作用と空気層を最小の間隔で密着できるので、パララックスの影響をすくなくでき、視認角度範囲を広くして明るさを確保できる。

【0018】

また、商品陳列棚の高さに応じて、床に近い低い棚では反射モードで、高い棚では背面から外光を取込み反射モードと透過モードの共助作用で利用できるので、照明条件の影響による視認性の低下を改善できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

【実施例】

【0020】

図1は、本発明に係る液晶表示装置の実施例を表す模式的断面図である。図1において、液晶パネル9は、上透明電極3と下透明電極5が液晶層4を挟み込むように形成され、前記上透明電極3、前記液晶層4と前記下透明電極5は上透明基板2と下透明基板6に挟まれるようにして配置され、さらに前記上透明基板2と前記下透明基板6は上偏光板1と下偏光板7で挟持されている。上偏光板1側がバーコードを読み取るための光が照射される側である。下偏光板7の下に空気層を介して白色フィルム8を設置されている。

液晶層4は、図示しないがメモリー性を有するネマテック液晶を用いた反射型の液晶表示装置とした。

【0021】

上記の構成で特に重要な点は、空気層の厚みと白色フィルム8の特性である。白色フィルムとしては、波長 $450 \sim 750\text{nm}$ における分光反射率が 90% 以上のものであれば

10

20

30

40

50

特に制限されない。例えば、熱可塑性樹脂の内部に微細な気泡を多数形成したものは光反射率が高く、使用することができる。このフィルムは指向性の無い反射で白色に見える。上記の熱可塑性樹脂としては、溶融押出しによってフィルムを形成し得るものであれば特に限定しないが、好ましい例として、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリウレタン、ポリフェニレンスルフィドなどを挙げることができる。

【0022】

ただし、波長450～750nmにおける分光反射率が90%を切るような白色フィルム、たとえばコピー用紙のような前記分光反射率が70%前後のものでも、読み取り範囲が狭いという課題を解決することが出来る。しかし、分光反射率が低くなるとコントラストが落ち視認性が悪くなるという欠点が生じてしまう。

【0023】

上記のポリエステルの具体例としては、ポリエチレンテレフタレート（以下PETと略称する）、ポリエチレン-2,6-ナフタレンジカルボキシレート（以下PENと略称する）、ポリプロピレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ-1,4-シクロヘキシレンジメチレンテレフタレートなどを挙げることができる。

【0024】

上記の微細な気泡を含有させたものとしては、公知の方法で製造したもの、例えば（1）ポリエステルと非相溶性の熱可塑性樹脂を添加し、溶融押出後、1軸または2軸に延伸したもの、（2）有機、無機の微粒子を添加して溶融押出後、1軸または2軸に延伸したものなどを挙げることができる。本発明においては、微細な気泡を形成することにより反射界面を増加させたものがより好ましい。すなわち、上記の（1）または（2）の方法で製造したものがより好ましい。

【0025】

上記の白色フィルムは市場でも容易に入手することができ、例えば、東レ株式会社製・ルミラーE60Lタイプ、E60Vタイプ、E6Lタイプ、6SVタイプの反射性フィルムを挙げることができる。また、白色の無機質微粒子を添加したルミラーE20タイプの様なものでも性能に劣るところを有するが使用可能である。また、同様の他社類似品を使用しても問題ない。

【0026】

図2は本発明に係る液晶表示装置の白色フィルム8の特質を説明するための図である。図2の上部は顕微鏡写真により撮影した白色フィルム8の表面のものであり、図2の下部は前述白色フィルム8の表面をプロファイルしたものである。縦軸方向は表面の粗さを示し、横軸方向は走査方向を表す。ルミラーE60Lタイプを金属顕微鏡でテクスチャーを観察したものであり、そのテクスチャーの表面プロファイルを測定した結果を示す。表面は微細な気泡に起因する微細な凹凸がある。この凹凸のために白色フィルム8を偏光板に軽く押し付けても実効的に空気層が確保される。ビーズなどのスペーサを使用することなく空気層を確保できるので、組み立てには非常に便利な素材である。

【0027】

ここで、本発明に係る液晶表示装置にて上記の白色フィルム8を採用した理由について説明する。白色フィルム8では表面に微細な凹凸があるため、空気層が確保される。その空気層が下偏光板7と白色フィルム8の間に形成され、光の波長よりも長い領域が確保されると光が前記空気層の中で屈折する。光の屈折率の異なる領域を設けることで、全反射しない角度が空気層のないものよりも広い範囲になる。全反射しない角度の範囲がひろくなると広い角度から入射した光が出射できるため、視認性がよくなる。また、指向性の高い光が入射した時にも、白色フィルムの特性である指向性の無い反射のおかげで光が広い方向に出力され、バーコードリーダーなどで用いられている指向性の高いレーザーで読み取る際にも安定して液晶表示装置27に表示されたバーコードパターンを読み取ることが出来るためである。

【0028】

本発明の実施例では、従来の双安定型の液晶パネルの下偏光板を剥がして、日東電工株式会社製の反射板付き偏光板、型式F 3 2 0 5 Mを貼りなおして、レーザー方式のバーコードリーダーによる読み取り角度依存性を測定した。前記型式F 3 2 0 5 Mはマット処理された基材にA 1 蒸着された反射板と偏光板が貼り合わされたものである。一般的な反射偏光板であり、正反射方向に指向性を持っている。本発明で測定したの方向は、図34に示す。図3はバーコードリーダーの読み取り角度範囲の測定を説明する図であり、バーコードリーダー15の測定方向をバーコードのバーの長手方向角度17へ動かすモードと、バーコード18のバーの短辺方向角度16へ動かすモードの二種類の測定方向がある。

【0029】

また、本発明において、バーコード18のバーの短辺方向の軸をX軸、バーコード18の長辺方向の軸をY軸、バーコードが表示されている平面に対して垂直な軸をZ軸と定める。

【0030】

測定結果は図4に示す。ここでは本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムと従来のA 1 蒸着反射板の読み取り性能のバーの長辺方向角度依存性を比較した。これはY軸方向にバーコードリーダーを傾けてバーコードを読み取るという実験である。図4において四角のシンボルはA 1 蒸着反射板の読み取り成功回数を示し、丸のシンボルは白色フィルムの読み取り成功回数を示す。横軸はバーの長辺方向の傾斜角度を表し、縦軸は3回行なった実験の成功回数を示す。この図4において、A 1 蒸着反射板では-15度から+15度の範囲でしか読み取りが成功できなかったのに対して、白色フィルムでは-35度から+40度の範囲において3回とも読み取りが成功している。この結果により、A 1 蒸着反射板よりも白色フィルムのほうが広い範囲でバーコードの読み取りが可能であることが分かる。

【0031】

図5に本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムと従来のA 1 蒸着反射板の読み取り性能のバーの短辺方向角度依存性を比較した。これはX軸方向にバーコードリーダーを傾けてバーコードを読み取るという実験である。図5においても図4と同様に、四角のシンボルはA 1 蒸着反射板の読み取り成功回数を示し、丸のシンボルは白色フィルムの読み取り成功回数を示す。横軸はバーの短辺方向の傾斜角度を表し、縦軸は3回行なった実験の成功回数を示す。この図5において、A 1 蒸着反射板では0度から+10度の範囲でしか読み取りが全て成功できなかったのに対して、白色フィルムでは-35度から+30度の範囲において3回とも読み取りが成功している。

【0032】

図4と図5から、従来のA 1 蒸着反射板はレーザー方式のバーコードリーダーによる読み取り角度が狭いことが判る。これは次のような要因による。

【0033】

(1) 通常の液晶表示を想定すると、光源は天井の照明であり、液晶表示の反射板に対して正反射方向で視認する。一方、バーコードリーダーは光源のレーザー出射位置と光検出器が近接しているので、反射板によってほとんど反射される正反射方向の光を受光できない。受光するには、反射板に対して垂直に近い角度でバーコードリーダーを構える必要がある。少しでも角度がずれると検出器は受光できなくなってしまう。

【0034】

(2) また、反射板の拡散性を強くすると、偏光板と反射板が一体化していると内部拡散となってしまう、強く拡散した光は、ほとんど出射するとき偏光板と空気の界面で全反射して出射できず、結局偏光板で吸収されてしまい、暗くなる。結果として、バーコードリーダーの光検出器に入射する光も少なくなり検出感度の低下をもたらす。更に、表示の明るさも低下するので視認性も同時に低下する。

【0035】

(3) バーコードリーダーの読み取り性能のバーの短辺方向角度依存性に低下原因にはパララックスも寄与している。一般的な液晶表示装置にバーコードを表示して正面と斜め

10

20

30

40

50

から見た場合に発生するパララックスの様子を図6に示す。図6 aは正面から観察したバーコード19を示し、図6 bは斜めから観察したバーコード20を示す。この図6 aと図6 bを比較すると、斜めから見た場合に影が映りこんでしまっていることがわかる。この影の影響は明らかで、バーコードリーダーの読み取り角度をバーの短辺方向に傾けるとパララックスにより読み取り角度が狭くなる。対策として、ガラス、偏光板の厚みを薄くすることは有効であるが、薄くするのには限界がある。

【0036】

(4) レーザー方式のバーコードリーダーの光は直線偏光である。大方のバーコードリーダーではバーの長辺方向と平行に光の偏光面が設定されている。または、短辺方向と平行の場合もあるが、大方この二者の方向である。液晶表示装置の上偏光板の角度はこの二者に対応する必要がある。バーコードリーダーの直線偏光方向と上偏光板の透過軸が90度ずれていると読み取りは不可能となってしまう。

【0037】

上記のレーザー方式のバーコードリーダーによる読み取り角度が狭くなる4つの要因に対して本発明では以下の対策を行なっている。

【0038】

上記(1)に対しては、従来のA1蒸着反射板から白色フィルムを採用した。白色フィルムとしては、波長450~750nmにおける分光反射率が90%以上のもので、例えば、熱可塑性樹脂の内部に微細な気泡を多数形成したもので、光反射率が高く、指向性の無い白色反射板である。

【0039】

ここで、図7は再帰反射率の角度依存性の測定方法を説明する図である。光検出器21とレーザー22をバーコード面のXY平面に垂直なZ軸に対して6°なす角を設定し固定する。測定サンプル23を中心にして光検出器21とレーザー22をZ軸となす角度が-70度から+70度の範囲で傾けて再帰反射率の角度依存性を測定するものである。これはレーザー方式のバーコードリーダーの読み取りに対応した特性を測定するものである。

【0040】

図8に本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムと従来のA1蒸着反射板の再帰反射率の角度依存性を比較した。図8において、丸のシンボルは白色フィルム、四角のシンボルはA1蒸着反射板を示し、入射角度は前述のとおりZ軸に対しなす角度が-70度から+70度までの範囲である。この入射角度を横軸で示し、再帰反射率を縦軸に割合表記にて示したものである。図8において、A1蒸着反射板は入射角度が-10度から+10度の範囲において再帰反射率が50%を超えていることが分かる。それ以外の角度においては再帰反射率がほぼ0%に近い値を示している。それに対して白色フィルムでは入射角度に大きな依存を受けず、全体として80%を超える高い再帰反射率を今回測定した-70度から+70度の範囲において出している。白色フィルムは従来のA1蒸着反射板と比較して入射角度が大きくなっても再帰反射率が極端に低下することは無く指向性を持たないことを示している。従って、本発明に係る液晶表示装置ではレーザー方式のバーコードリーダーを傾けてもバーコードリーダーの光検出器にレーザーの反射光が届くことになる。

【0041】

上記(2)に対しては、白色フィルムの表面は微細な気泡に起因する微細な凹凸がある。この凹凸のために白色フィルムを偏光板に軽く押し付けても実効的に空気層が確保される。図9は空気層の効果を説明する模式的断面図である。

図9 aは、液晶パネル9の正面図、XY平面を示した図である。液晶パネル9の下偏光板と白色フィルム8の間に空気層がある空気層エリア12と透明糊により白色フィルム8と液晶パネル9を張り合わせた透明糊エリア13で構成される。図9 bは、前記液晶パネル9の断面図、ZX平面を示したものである。AとBはそれぞれ光の入射経路を示す。この図9により、空気層のある状態での光の反射と、空気層のない、透明糊で満たされた状態での光の反射との比較をする。

【0042】

バーコードリーダーから出力された光Aは、液晶パネル9から空気層を経由し白色フィルムで反射する。白色フィルムにより光は指向性無く拡散する。液晶パネル9から出射する光はスネルの法則に従い屈折し白色フィルムで反射された角度に等しい角度になる。

【0043】

バーコードリーダーから出力された光Bも同様に液晶パネル9から透明糊14を経由し白色フィルムに反射する。白色フィルムにより光は指向性無く拡散する。しかし、液晶パネル9の屈折率は1.5前後、透明糊14の屈折率は1.49前後である。これは大気の屈折率2と比べても明らかであるように、液晶パネル9と透明糊14の屈折率はほぼ等しく、反射した光は屈折することなく液晶パネル9と外部の界面へと直進する。しかし、この拡散反射光は液晶パネル9の内部から出射するときに、全反射の臨界角を超える角度の光は内部に閉じ込められてしまう。液晶パネル9の外に出射できるのは、角度が小さい領域のみとなり結果としてバーコードリーダーの光検出器に届くレーザーの反射光が減ってしまう。

【0044】

上記の理由で本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムは上記Aの光路の示す効果によりレーザーの反射光がバーコードリーダーの光検出器に効率よく届くことになる。

【0045】

上記(3)に対しては、本発明では下偏光板の下に空気層を介して白色フィルムを設置する場合、空気層の間隔も極力薄くする必要があるが、光の波長よりも間隔が狭くなると空気層を設ける効果が十分に得られなくなってしまう。可視光線でもっとも長い波長のは0.8 μm 前後である。以上の条件を考えると、空気層を形成する微細な気泡の直径は軽く押し付けられた状態においても1 μm から10 μm の範囲を維持できる白色フィルムであることが望ましい。白色フィルムとして、ルミラーE60Lタイプ使用した場合表面は微細な気泡に起因する微細な凹凸がある。この凹凸のために白色フィルムを偏光板に軽く押し付けても実効的に空気層が確保される。この場合の実効的な間隔は数 μm 以下となっている。ビーズなどのスペーサを使用して間隔を確保する場合に比較して薄く出来る。上記の対策により、パララックスの発生を低くでき、バーコードリーダーの読み取り角度依存性の低下が改善できる。

【0046】

上記(4)に対しては、バーコードを読み取るための光が照射される側の上偏光板1の透過軸方向を、バーコードを構成する個々のバーの短辺方向に対して20°～70°の範囲内にあるようにした。図10は本発明に係るバーコードリーダーの読み出し光の偏光方向と液晶表示装置の上偏光板の透過軸の関係を説明する図である。図10aにおいて、バーコードリーダー15がバーコードを表示している液晶表示装置27に対してZ軸に垂直な形に向き合っていることを示し、図中の矢印はスキャンする範囲を示す。図10bは前記バーコードを表示している液晶表示装置27をバーコードリーダー15から見たXY平面図である。ここで、太い両矢印はレーザーの振動方向を示し、X軸方向に対してレーザーは振動をしている。改めて解説を行なうが、上偏光板1の透過軸方向はXY平面において20度から70度の範囲に納まる。

【0047】

大方のバーコードリーダーではバーの長辺方向と平行に光の偏光面が設定されているか、短辺方向と平行の場合の、大方この二者の方向である。液晶表示装置の上偏光板の透過軸の角度はこの二者に対応する必要がある。なぜなら、どちらか一方の光の偏光面に対して上偏光板1の透過軸が90度ずれていると読み取りは不可能になってしまうためである。本発明ではバーの短辺方向に対して20°～70°の範囲内にあるようにした。この設定内であれば、読み出し光の偏光方向と上偏光板の透過軸のずれによる透過率低下は半分程度で安定するので、読み取りの安定化に寄与する。

【0048】

以上の(1)～(4)の対応が相互に作用しあった結果、図4と図5に示すように、本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムと従来のA1蒸着反射板の読み取り性能のバーの

長辺方向角度依存性を比較すると、本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムが従来の A 1 蒸着反射板の読み取り性能に比較して広い範囲にわたって読み取れるようになった。

【0049】

一方、発明に係る液晶表示装置の表示見え、視認性についても改善された。本発明に係る液晶表示装置で採用している白色フィルムが指向性の無い反射特性を示すために、使用する液晶モードに従来良く使用されてきた TN 液晶のような視野角依存性の大きい液晶モードを使用すると、視野角が大きい場合、コントラストの低下や白黒の反転が見えやすくなる問題が発生した。この問題は従来の A 1 蒸着反射板では指向性が大きかったので、視野角が大きい場合反射光が無くなり暗くなって視認できなかったのであまり問題になっていなかったものである。

10

【0050】

本発明では、液晶表示装置は第 1 の安定状態と第 2 の安定状態とを有するメモリー性液晶パネルであって、液晶分子長軸方向は何れの安定状態においても一对の基板となす角度が 5 度以内にあり、第 1 の安定状態の分子長軸方向と、偏光板の透過軸方向は概ね 4 5 度であるようにした。図 1 の白表示部 10 が第 2 の安定状態を表し、黒表示部 11 が第 1 の安定状態を表し共に基板となす角度が 5 度以内である。この結果視野角の広い特性が得られている。また、図示はしていないが、上偏光板と下偏光板の角度は概ね平行ニコルに設定されているので、第 1 の安定状態の分子長軸方向と、偏光板の透過軸方向が概ね 4 5 度であることにより視野角の広い黒表示が得られる。

【0051】

20

本実施例では、電子棚札に使用する前提で、マトリックス駆動によりバーコードを表示するためにメモリー性液晶を使用した。電池寿命が許容できるのであれば、視野角の広いメモリー性の無い液晶モードを使用することもできる。

【0052】

更に、液晶表示装置を電子棚札に組み込んだ場合の改善点を以下に説明する。図 11 は本発明の電子棚札の模式的断面図 (ZX 平面) である。図 11 の説明をする。電子棚札のケース 29 に主要な部品として、液晶表示装置 27 とアンテナを含み CPU で制御される駆動通信回路 31 と電池 32 とで構成されている。駆動通信回路 31 には液晶表示装置 27 が接続されている。電子棚札のケース 29 には、表示エリア側を覆う透明カバー 28 が成型により配置されている。透明カバー 28 の成型による残留複屈折の量を表すリタデーション値が大きいと、バーコードを読み取るための光の直線偏光に影響し、結果として液晶表示装置の上偏光板の透過率が低下する問題が発生する。本発明では、透明カバーの複屈折によるリタデーションがバーコードを読み取るための光の波長に対して 130nm 以下になるようにした。その結果、直線偏光の変化は円偏光程度で留まり、透過率の変動も最大で半分程度留まり、バーコードの読み取り性能低下を防止できた。

30

【0053】

また、電子棚札のケース 29 の白色フィルム側を覆うカバー 30 を必要に応じて透明にしても良い。透明カバーを通して外光を取込み、白色フィルムを介して液晶表示装置を透過モードで表示できるようになる。

【0054】

40

図 12 は本発明に係る電子棚札を商品陳列棚の高さにより透過モードを共助的に使用する場合を説明する図である。商品陳列棚の高さに応じて概ね 1メートルを境に、床に近い低い棚では反射タイプの電子棚札 26 を設置した。この場合、白色フィルム側を覆うカバー 30 を透明にする必要はないため、白色フィルムの高い反射率と指向性の無い反射により表示の視認性を確保できる。一方、高い棚では背面から外光を取込み反射モードと透過モードの共助作用を利用した反射透過共助タイプの電子棚札 25 を設置する。照明条件の影響による視認性の低下を改善できる。この場合は、白色フィルム側を覆うカバー 30 を透明にする必要がある。また、透明カバーにプリズムシートを貼り付けると効率よく外光を取込むことが出来るようになる。

【0055】

50

また、電子棚札を商品陳列棚の高さにより、透過モードと反射モードを使い分けてもバーコードの読み取り性能に影響はない。そのため、商品陳列棚の高さでモードを切り替えるのではなく、背面が明るい環境においては反射透過共助タイプの電子棚札を利用するなど環境に応じて使い分けても良い。また、レーザー光以外にLED照明とCCD撮像素子を利用したバーコードリーダーでも同様に改善できる。

【0056】

以上により、視野角が広く、設置する場所の高さの制約を受けず、バーコードリーダーにより従来よりも広い読み取りの角度依存性を有する電子棚札を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の模式的断面図である。

【図2】本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムの特質を説明するための図である。

【図3】バーコードリーダーの読み取り角度範囲の測定を説明する図である。

【図4】本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムと従来のA1蒸着反射板の読み取り性能のバーの長辺方向角度依存性を比較した図である。

【図5】本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムと従来のA1蒸着反射板の読み取り性能のバーの短辺方向角度依存性を比較した図である。

【図6】一般的な液晶表示装置にバーコードを表示して正面と斜めから見た場合に発生するパララックスの様子を表す図である。

【図7】再帰反射率の角度依存性の測定方法を説明する図である。

【図8】本発明に係る液晶表示装置の白色フィルムと従来のA1蒸着反射板の再帰反射率の角度依存性を比較した図である。

【図9】本発明に係る液晶表示装置の空気層の効果を説明する模式的断面図である。

【図10】本発明に係るバーコードリーダーの読み出し光の偏光方向と液晶表示装置の上偏光板の透過軸の関係を説明する図である。

【図11】本発明の電子棚札の模式的断面図である。

【図12】本発明に係る電子棚札を商品陳列棚の高さにより透過モードを共助的に使用する場合を説明する図である。

【符号の説明】

【0058】

- 1 上偏光板
- 2 上透明基板
- 3 上透明電極
- 4 液晶層
- 5 下透明電極
- 6 下透明基板
- 7 下偏光板
- 8 白色フィルム
- 9 液晶パネル
- 10 白表示部
- 11 黒表示部
- 12 空気層のエリア
- 13 透明糊のエリア
- 14 透明糊
- 15 バーコードリーダー
- 16 バーの短辺方向角度
- 17 バーの長辺方向角度
- 18 バーコード
- 19 正面から観察したバーコード
- 20 斜めから観察したバーコード

10

20

30

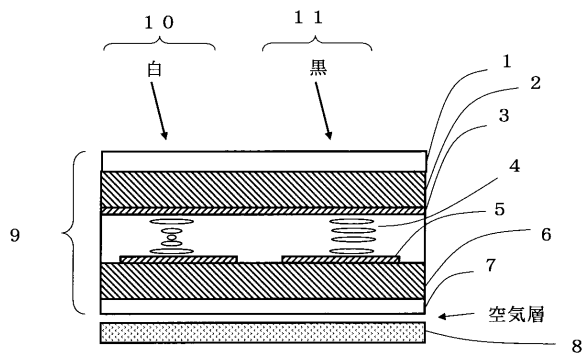
40

50

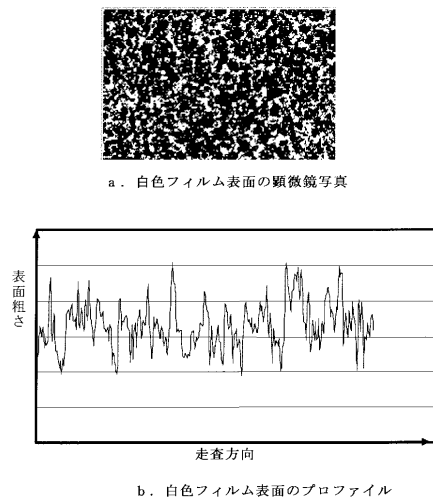
- 2 1 光検出器
- 2 2 レーザー
- 2 3 測定サンプル
- 2 4 商品陳列棚
- 2 5 反射・透過共助タイプの電子柵札
- 2 6 反射タイプの電子柵札
- 2 7 液晶表示装置
- 2 8 表示エリア側を覆う透明カバー
- 2 9 電子柵札のケース
- 3 0 白色フィルム側を覆うカバー
- 3 1 駆動通信回路
- 3 2 電池

10

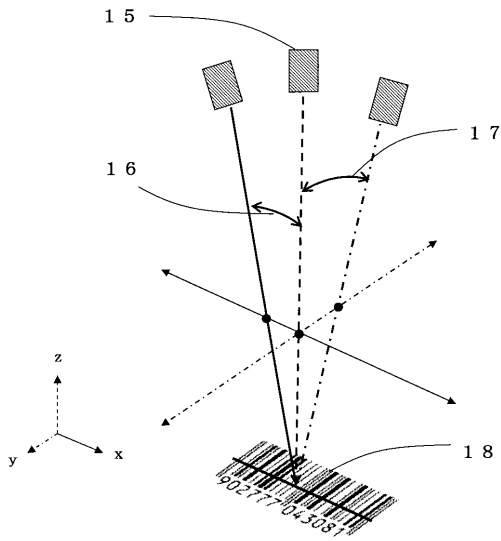
【図 1】



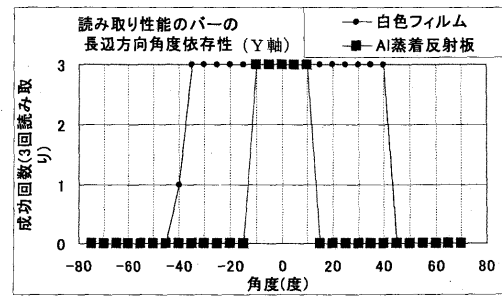
【図 2】



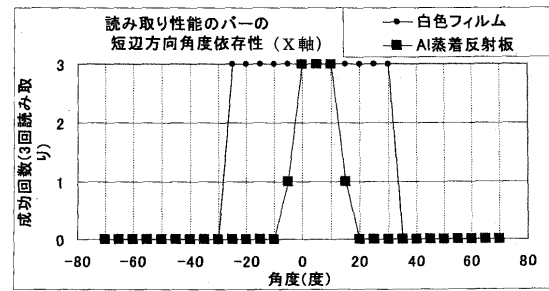
【図 3】



【図 4】



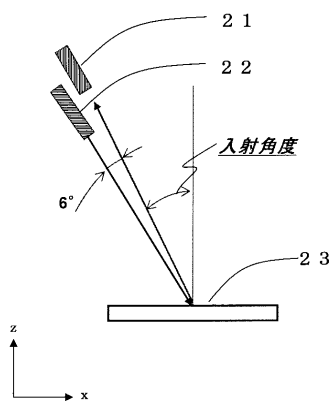
【図 5】



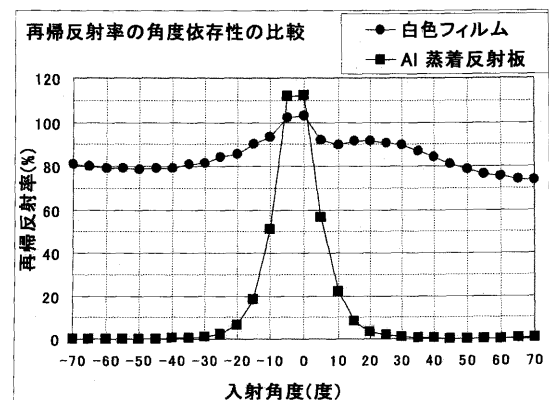
【図 6】



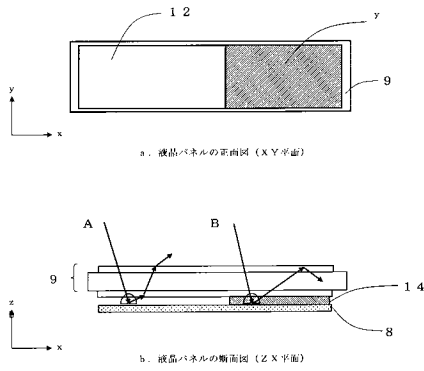
【図 7】



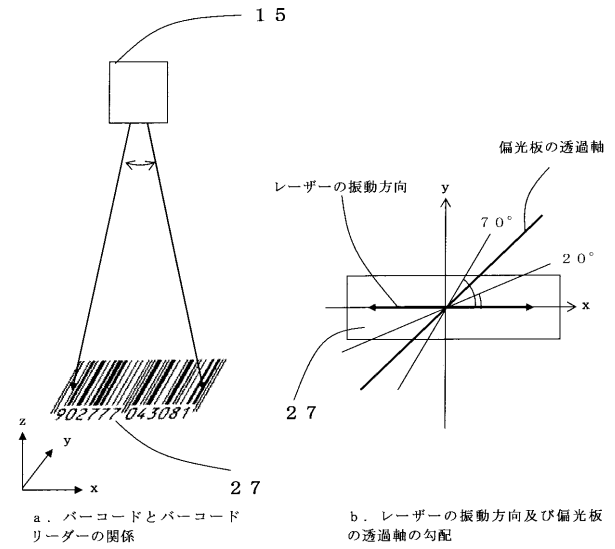
【図 8】



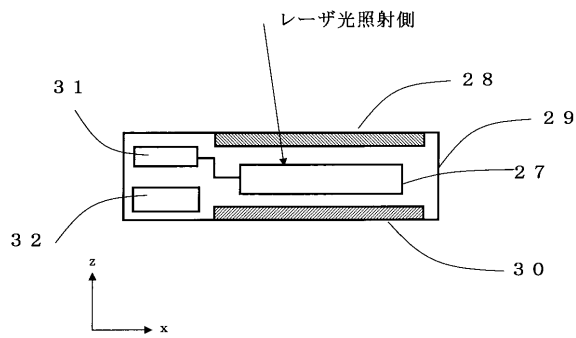
【図 9】



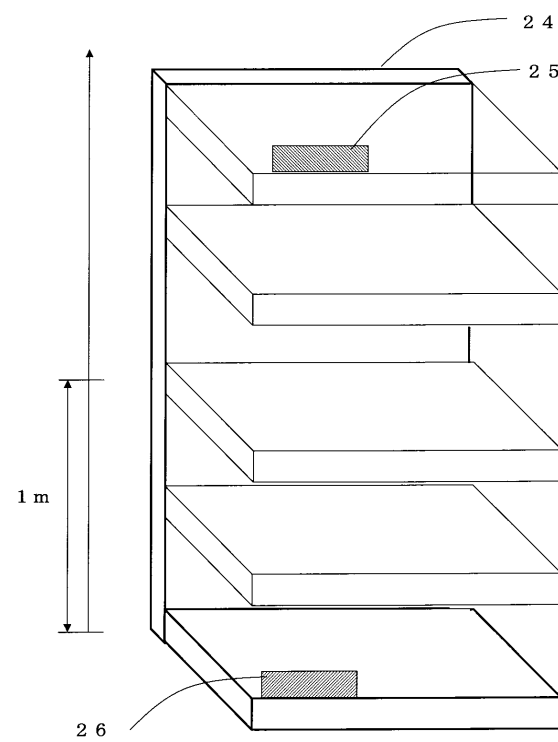
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 修平

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA02 EA22 EA48 EA52 EA62 JA05 MA02 MA07

2H189 AA52 AA60 LA19 LA27 LA31 MA06 MA11 MA15

2H191 FA34Z GA24 LA22 LA25 MA20

3B118 FA11

专利名称(译)	液晶显示装置和电子货架标签		
公开(公告)号	JP2010113257A	公开(公告)日	2010-05-20
申请号	JP2008287339	申请日	2008-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
[标]发明人	海老原照夫 千本松茂 山本修平		
发明人	海老原 照夫 千本松 茂 山本 修平		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335 A47F5/00 G02F1/1333		
FI分类号	G02F1/13.505 G02F1/1335.520 A47F5/00.E G02F1/1333		
F-TERM分类号	2H088/EA02 2H088/EA22 2H088/EA48 2H088/EA52 2H088/EA62 2H088/JA05 2H088/MA02 2H088/MA07 2H189/AA52 2H189/AA60 2H189/LA19 2H189/LA27 2H189/LA31 2H189/MA06 2H189/MA11 2H189/MA15 2H191/FA34Z 2H191/GA24 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/MA20 3B118/FA11 2H291/FA34Z 2H291/GA24 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/MA20		
代理人(译)	健太郎久原 内野 则彰 木村信行		
其他公开文献	JP5305843B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了提供条形码阅读器，在液晶面板上显示条形码，并使用激光作为光源，使用条形码阅读器读取条形码，读取角度很窄。解决方案：在液晶显示装置中，液晶被密封在一对基板和一对偏振板之间的液晶单元布置在两侧，液晶单元布置在侧面的相对侧，用于读取条形码的光在附着的偏振片侧，设置由热塑性树脂制成的白色膜，该热塑性树脂具有形成有90%或更高反射率的空气层和大量内部的细小气泡。点

域1

