

(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2005-242315
(P2005-242315A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/00	G09F 9/00 366A	2H093
G02F 1/133	G09F 9/00 302	5B087
G06F 3/033	G02F 1/133 530	5G435
	G02F 1/133 535	
	G06F 3/033 360B	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 20 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-375077 (P2004-375077)
 (22) 出願日 平成16年12月24日 (2004.12.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-20595 (P2004-20595)
 (32) 優先日 平成16年1月28日 (2004.1.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100106264
 弁理士 石田 耕治
 (72) 発明者 荻野 晃久
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 安川 貞彦
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H093 NB07 NB11 NC09 NC11 NC42
 NC52 NC59 NC72 ND60
 5B087 AA09 CC02 CC16 CC25
 5G435 AA06 BB12 EE22 EE25 EE41
 EE49

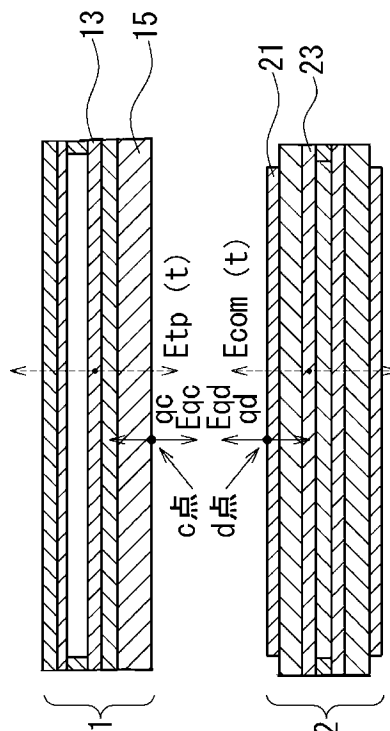
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、液晶パネルのように所定の周波数で駆動する共通電極を有するパネル、および、タッチパネルのように前記パネルと所定の隙間をもって配置される平板状部材を備える表示装置において発生する音鳴りを防止することを課題とする。

【課題手段】本発明に係る表示装置は、所定の周波数で駆動する共通電極23を有するパネル2、および、該パネル2と所定の隙間をもって配置される平板状部材1を備え、前記共通電極の周波数に同期する電圧が印加される電極層13を備えることを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の周波数で変化する電圧が印加される共通電極層を有するパネル、および、該パネルと所定の隙間をもって配置される平板状部材を備える表示装置であって、前記共通電極層に印加される電圧の変化に同期して変化する電圧が印加され、前記平板状部材および前記パネルに対して略平行となるように配置される電極層を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の表示装置であって、前記平板状部材は、前記電極層と前記共通電極層との間に配置されており、該電極層には、前記共通電極層に印加される電圧の変化と同位相の電圧が印加されていることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の表示装置であって、前記共通電極層および前記電極層に電圧を印加するための共通電極信号発生回路をさらに備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の表示装置であって、前記共通電極層には、所定の周波数で変化する電圧が印加されており、前記電極層に印加される電圧は、前記共通電極層に印加される電圧が有する周波数よりも高い周波数で変化することを特徴とする表示装置。

20

【請求項 5】

所定の周波数で変化する電圧が印加される共通電極層を有するパネル、および、該パネルと所定の隙間をもって配置される平板状部材を備える表示装置であって、前記平板状部材および前記パネルに対して略平行となるように配置される電極層を備え、該電極層には、前記共通電極層に所定の周波数で変化する電圧が印加されることにより発生する電界の変化の周期を変えるような電界を発生する電圧が印加されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の表示装置であって、前記共通電極層に印加する電圧を発生する共通電極信号発生回路と、前記共通電極信号発生回路が発生した電圧に所定の処理を施して音鳴り改善信号を生成し、当該音鳴り改善信号を前記電極層に印加する音鳴り改善信号発生回路とをさらに備えることを特徴とする表示装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 又は 5 に記載の表示装置であって、前記平板状部材は、前記パネルの表示面側に、該パネルと所定の隙間をもって配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の表示装置であって、第 1 の電極層と、当該第 1 の電極層よりも前記パネルの表示面側において当該第 1 の電極層に対向するように配置される第 2 の電極層とを含むタッチパネルとをさらに備え、前記電極層は、前記第 1 の電極層または前記第 2 の電極層の少なくとも一方であることを特徴とする表示装置。

40

【請求項 9】

請求項 8 に記載の表示装置であって、前記タッチパネルにユーザが触れることにより、前記第 1 の電極層と前記第 2 の電極層との間に生じる電気的变化を検出して、当該ユーザが触れた位置を検出するタッチパネルコントローラと、前記第 1 の電極層および/または前記第 2 の電極層と、前記タッチパネルコントローラとの間の電気的接続を導通状態と遮断状態とに切替えるスイッチ手段とをさ

50

らに備える表示装置。

【請求項 10】

請求項 7 に記載の表示装置であって、

第 1 の電極層と、当該第 1 の電極層よりも前記パネルの表示面側において当該第 1 の電極層に対向するように配置される第 2 の電極層とを含むタッチパネルをさらに備え、

前記電極層は、前記第 1 の電極層と前記共通電極層との間に配置された透明電極層から構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

請求項 7 に記載の表示装置であって、

第 1 の電極層と、当該第 1 の電極層よりも前記パネルの表示面側において当該第 1 の電極層に対向するように配置される第 2 の電極層とを含むタッチパネルをさらに備え、

前記電極層は、タッチパネルの表示面側に設けられた透明電極層から構成されていることを特徴とする表示装置。

10

【請求項 12】

請求項 7 に記載の表示装置であって、

前記平板状部材は、前記パネルの表示面側に配置される表面パネルから構成されており、前記電極層は、該表面パネルに設けられた透明電極層から構成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 13】

請求項 7 に記載の表示装置であって、

前記平板状部材は、前記パネルの表示面側に配置されるフロントライトを構成する部材の一部であり、

前記電極層は、該フロントライトに設けられた透明電極層から構成されていることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 14】

請求項 1 又は 5 に記載の表示装置であって、

前記電極層は、前記共通電極層を有するパネルに設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の表示装置であって、

前記平板状部材は、前記パネルの表示面の反対側に配置され、該パネルに光を供給するバックライトを構成する部材の一部であり、

前記電極層は、前記パネルの表示面の反対側に設けられた透明電極層から構成されていることを特徴とする表示装置。

30

【請求項 16】

請求項 15 に記載の表示装置であって、

前記パネルは、第 1 の透明基板と、当該第 1 の透明基板よりも表示面側に配置される第 2 の透明基板とを含み、該第 1 の透明基板の表示面の反対側に前記透明電極層が形成されており、

該透明電極層の表示面の反対側に偏光板が接着されていることを特徴とする表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置に関し、より詳しくは、たとえばタッチパネル、保護パネル、フロントライトユニット、バックライトユニットなどを、液晶パネルと所定の隙間をもって対向させた液晶表示装置に適したものである。

【背景技術】

【0002】

ライン反転駆動を行う液晶表示装置において、例えば液晶パネルの表示面側にタッチパネルが設置された表示装置の場合、人に不快感を与えるような音鳴りが発生するという問

50

題を有していた。この問題点に本発明者は着目し、鋭意検討した結果、その原因は、以下のものと考えられた。つまり、液晶パネルの表面（偏光板の表面）、および、液晶パネルに対向するタッチパネルの裏面が何らかの理由で帯電し、これに液晶パネルの電極により発生する電界により振動することに起因するものと考えられる。

【0003】

その原理について以下図面を例にとり詳細に説明する。たとえば、図14に示すようなタッチパネル1の裏面の任意の点aおよびこの点aに対向する液晶パネル2の表面の点bに着目し、タッチパネル1の点aに帯電している電荷を q_a 、パネル2の点bに帯電している電荷を q_b とすると、これらの電荷 q_a 、 q_b にそれぞれ働く力各 F_a 、 F_b は次式より求められる。（なお、説明上においては、力の成分（および電界の成分）として、液晶パネルとタッチパネルとの積層方向のみの成分を考慮することとする。）

10

$$F_a = q_a \times E_a$$

$$F_b = q_b \times E_b$$

なお、 E_a は、a点の電界強度であり、 E_b は、b点の電界強度である。

【0004】

ここで、a点の電界強度 E_a は次式により求められる。（なお、この電界強度は、厳密にはタッチパネルの一对の電極層及び液晶パネルの画素電極層もしくはセグメント電極に印加されている信号による電界成分もあるが、それらは音鳴りの原因となるような一定の周波数での変化ではない場合がほとんどであるためここではあえて省略している。）

$$E_a = E_{coma}(t) + E_{qa} + E_{qb}$$

20

なお、 $E_{coma}(t)$ は、a点での電界成分のうち液晶パネル（対向電極層）の駆動によるもので、時間の関数であり、 E_{qa} は、a点での電界成分のうち電荷 q_a によるものであり、 E_{qb} は、b点での電界成分のうち電荷 q_b によるものである。

【0005】

ここで、 $E_{coma}(t)$ は、対向電極層に印加される対向電極信号（以下、COM信号という）により発生する電界である。このCOM信号は、一定の周波数で電圧が変化するため、 E_a の値は一定ではなく駆動周波数成分で変化することになる。このため F_a も前記駆動周波数で変化することになる。これについては、パネルの点bに作用する力 F_b についても同様である。

【0006】

30

さらに、タッチパネルの裏面全体について考察すると、タッチパネル裏面の電荷総量を Q_{tp} とするとその Q_{tp} すなわちタッチパネル裏面の面全体に働く力 F_{tp} も同じく変化すると考えられる。同様に、パネル表面全体の電荷総量を Q_{lc} とした場合にパネル表面全体に働く力 F_{lc} も変化すると考えられる。

つまり、 E_a や E_b が一定であれば、 Q_{tp} 、 Q_{lc} に働く力が一定であるためパネルやタッチパネルの振動は発生しないが、 E_a や E_b が上記の通り一定の周波数である駆動周波数で変化するため、パネル表面もしくはタッチパネル裏面が駆動周波数と同じ周波数で振動し、パネルとタッチパネル間の空間を震わせ、音鳴りが発生すると考えられる。

【0007】

このような音鳴りを低減、削減する方法としては、以下の方法が考えられる。

40

【0008】

まず、音鳴りの原因となる液晶パネルの駆動周波数を、高くする、もしくは低くして人間の可聴周波数範囲から外す、もしくは、聞こえにくくする方法である。しかるに、駆動周波数を高くした場合には、消費電力の増加につながり、また液晶表示装置の場合、駆動周波数をあげると液晶への充電時間が短くなるため、充電不足によるコントラスト低下や、クロストークの発生等の問題が生じる。また、駆動周波数を低くする場合は、フリッカの発生の問題が存在する。

【0009】

また、駆動信号をDC駆動としてパネル面のクーロン力の変化が起こらないようにする方法も考えられる。しかるに、駆動信号をDC駆動とするためには、その分ソースの出力

50

電圧が高くなるため、ソースドライバに高耐圧品を使用する必要があり、それによる消費電力増加の問題も発生する。

【0010】

さらに、液晶パネルの表面にタッチパネルの裏面を糊等で密着して接着することにより、液晶パネルとタッチパネルとの間の空気層をなくして、空気層の振動をなくすことにより、音鳴りを防止する方法も考えられる。しかしながら、タッチパネルなどを直接パネル表面に接着する場合には、接着面での剥れによる表示品位問題や、接着作業が困難であるという問題がある。

【0011】

また、液晶パネルの表面およびタッチパネルの裏面の帯電を可能な限り抑え、クーロン力による振動が発生しないようにする方法も考えられる。しかるに、帯電を防止するためには、除電ブロー等で帯電量の管理を行いながら除電作業を実施する必要があり、除電作業に費やす時間による生産性の低下および、帯電量を管理するための設備投資の問題がある。

10

【0012】

さらに、液晶パネルとそれに対向するタッチパネルとの距離を離し、クーロン力を小さくして振動の発生を抑える、あるいは、たとえ振動しても空気の振動による音鳴りが聞こえないレベルにする方法も考えられる。しかるに、このように距離を離すためには表示装置の積層方向の寸法を大きくしなければならない問題がある。

【0013】

なお、タッチパネル（抵抗膜タブレット装置）周囲のノイズによる位置検出精度への影響を解決するものとして、特許文献1所載のものが公知である。この特許文献1には、タッチパネルの表面に透明電極層を形成し、その透明電極層を接地することが開示されている。なお、前述の先行文献に所載のものにあっては、タッチパネルの裏面（透明電極層を形成した面）においては帯電が抑えられるため、このタッチパネルの裏面の振動による音鳴りに対して有効であるとも考えられる。しかしながら、透明電極層の裏面にさらに他の部材を追加したような場合には、かかる部材での帯電により既述のような音鳴りの発生が生ずるものと考えられる。

20

【特許文献1】実開平7-20623号

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、上記従来技術の問題を鑑みてなされたものであり、本発明は、液晶パネルのように所定の周波数で駆動する共通電極層を有するパネル、および、タッチパネルのように前記パネルと所定の隙間をもって配置される平板状部材を備える表示装置において発生する音鳴りを防止することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、本発明に係る表示装置は、所定の周波数で変化する電圧が印加される共通電極層を有するパネル、および、該パネルと所定の隙間をもって配置される平板状部材を備えるものであり、以下の手段を採用した点に特徴を有する。

40

【0016】

つまり、本発明に係る表示装置は、前記共通電極層に印加される電圧の変化に同期して変化する電圧が印加され、前記平板状部材および前記パネルに対して略平行となるように配置される電極層を備えることを特徴とする。

該構成を採用することにより、パネルの共通電極層に基づいて発生する電界を、前記電極層によって発生する電界によって打ち消すことができる。つまり、パネルの共通電極層に基づいて発生する電界は周期的であるものの、この共通電極層に印加される電圧の変化に同期して変化する電圧が電極層に印加されることによって、前記電界を打ち消すことが

50

できる。このため、たとえば平板状部材およびパネルがそれぞれ対向する面が帯電している場合にあっても、この帯電した平板状部材およびパネルの面のクーロン力を抑制することができるので、パネルおよび平板状部材の振動を抑制でき、音鳴りの現象を回避することが可能となる。

前記電極層に印加する「同期して変化する電圧」は、たとえば共通電極層に印加する電圧の変化の周波数と同一周波数で同位相または逆位相で変化する電圧とするほか、たとえば共通電極層に印加する電圧の変化の周波数の整数倍の周波数で変化する電圧とする 것도可能である。

【0017】

上記本発明に係る表示装置にあっては、平板状部材が、前記電極層と前記共通電極層との間に配置される場合、該電極層に、前記共通電極層に印加される電圧の変化と同位相の電圧が印加されている構成を採用することが好ましい。

10

これにより、共通電極層に印加される電圧に基づいて発生する電界と、前記電極層とに印加される電圧に基づいて発生する電界とが、平板状部材において互いに打ち消しあうことになる。

【0018】

さらに、上記構成を採用した場合には、共通電極層および前記電極層に電圧を印加するための共通電極信号発生回路をさらに備えることが好ましい。

これにより、一つの共通電極信号発生回路によって、共通電極層および電極層に前述の所望の電圧を印加することができる。なお、上記構成を採用した場合にあっても、たとえば、共通電極信号発生回路が発生した電圧に所定の処理を施して音鳴り改善信号を生成し、当該音鳴り改善信号を前記電極層に印加する音鳴り改善信号発生回路をさらに備える構成を採用することも可能である。

20

【0019】

また、上記本発明に係る表示装置にあっては、共通電極層には、所定の周波数で変化する電圧が印加され、電極層に印加される電圧は、前記共通電極層に印加される電圧が有する周波数よりも高い周波数で変化する構成を採用することが可能である。

なお、上記構成を採用した場合、たとえば、共通電極層に印加する電圧を発生する共通電極信号発生回路と、共通電極信号発生回路が発生した電圧に所定の処理を施して音鳴り改善信号を生成し、当該音鳴り改善信号を前記電極層に印加する音鳴り改善信号発生回路とをさらに備える構成を採用することが好ましい。

30

【0020】

また、本発明に係る表示装置は、前記平板状部材および前記パネルに対して略平行となるように配置される電極層を備え、該電極層には、前記共通電極層に所定の周波数の電圧が印加されることにより発生する電界の変化の周期を変えるような電界を発生する電圧が印加されていることを特徴とする。

該構成を採用すると、電極層に印加される電圧に基づいて発生する電界によって、パネルの共通電極層に印加される電圧に基づいて発生する電界の変化の周期を変えることができるので、パネルおよび平板状部材が帯電している場合であっても、パネルおよび平板状部材に作用するクーロン力による振動を抑制する、あるいは、パネルおよび平板状部材に作用するクーロン力による振動の周期を可聴領域外とすることにより、音鳴りの現象を回避することができる。

40

具体例を挙げて以下に説明すると、たとえば共通電極層に周期が10kHzの電圧が印加されており、本発明のような電極層が存在しない場合、この共通電極による電界は10kHzの周期で振幅することになる。しかしながら、本発明のような電極層に、たとえば30kHzの電圧を印加して、共通電極層および電極層による電界が30kHzの周期で振幅するようにすることにより、帯電したパネル等がこの電界に基づくクーロン力により振動しても、可聴領域外となるため、人に認識されないようにすることができる。

【0021】

また、上記本発明に係る表示装置にあっては、前記共通電極層に印加する電圧を発生す

50

る共通電極信号発生回路と、前記共通電極信号発生回路が発生した電圧に所定の処理を施して音鳴り改善信号を生成し、当該音鳴り改善信号を前記電極層に印加する音鳴り改善信号発生回路とをさらに備えることが好ましい。

これにより、共通電極信号発生回路によって共通電極層に前述の所望の電圧を印加することができるとともに、該共通電極層が発生した電圧が音鳴り改善信号発生回路において所定の処理を施して音鳴り改善信号を生成し、この音鳴り改善信号により前記電極層に前述の所望の電圧を印加することができる。

【0022】

なお、本発明に係る表示装置にあって、パネルと所定の隙間をもって配置される平板状部材としては、タッチパネルを構成する部材や、パネルの表示面側に配置される保護板や、バックライトを構成する部材や、フロントライトを構成する部材や、光学シート等の種々のものを挙げることができる。また、所望の電圧が印加される電極層は、平板状部材またはパネルの表示面または裏面（表示面の反対側の面）に積層して形成することにより実現可能である。また、該電極層は、平板状部材に他の部材が積層されて構成される構造体（たとえば、タッチパネル）の内部に設けることも可能である。また、該電極層は、パネルの内部に形成することも可能である。さらには、該電極層は、本発明に係る表示装置における何れかの位置に配置された電極シートから構成することも可能である。また、該電極層として、従来存在する電極層（たとえばタッチパネルの電極層）を利用することも可能である。

10

【0023】

なお、本発明に係る表示装置は、平板状部材が、前記パネルの表示面側に、前記パネルと所定の隙間をもって配置されているものに好適に用いることができる。つまり、パネルの表示面側において既述の音鳴りが発生した場合には、裏面側において音鳴りが発生する場合に比して、ユーザに不快感を与えることが顕著なためである。

20

【0024】

また、本発明に係る表示装置にあっては、第1の電極層と、当該第1の電極層よりも前記パネルの表示面側において当該第1の電極層に対向するように配置される第2の電極層を含むタッチパネルとをさらに備え、音鳴りを改善するための所望の電圧が印加される前記電極層が、前記タッチパネルの第1の電極層または第2の電極層の少なくとも一方である構成を採用することができる。

30

つまり、従来のタッチパネルが有する第1の電極層または第2の電極層に音鳴りを防止する所望の電圧を印加することにより、従来用いられているタッチパネルをそのまま利用し、第1の電極層または第2の電極層の電氣的制御を変更するのみで本発明に係る表示装置を得ることができる。

【0025】

また、上記構成を採用した場合にあっては、前記タッチパネルにユーザが触れることにより、前記第1の電極層と前記第2の電極層との間に生じる電氣的変化を検出して、当該ユーザが触れた位置を検出するタッチパネルコントローラと、前記第1の電極層および/または前記第2の電極層と、前記タッチパネルコントローラとの間の電氣的接続を導通状態と遮断状態とに切替えるスイッチ手段とをさらに備える構成を採用することが好ましい。

40

これにより、タッチパネルを使用する際には、タッチパネルコントローラと前記電極層との導通状態に切替えることにより、ユーザが触れた位置を第1の電極層および第2の電極層との間に生ずる電氣的変化をタッチパネルコントローラが検出することができる。

【0026】

さらに、上記構成を採用した場合には、前記スイッチ手段が、タッチパネルの第1の電極層と前記第2の電極層との間に生じる電氣的変化を検知して、前記第1の電極層および/または前記第2の電極層とタッチパネルコントローラとの間の電氣的接続を遮断状態から導通状態に切替えるように設けられていることが好ましい。

【0027】

50

また、上記のようにタッチパネルコントローラおよびスイッチ手段を備えた構成を採用した場合には、前記第1の電極層または第2の電極層からなる電極層に前記所望の電圧を印加する信号発生回路をさらに備え、前記スイッチ手段が、前記電極層と該信号発生回路との間の電氣的接続を導通状態と遮断状態とに切替えるように設けられていることが好ましい。

このような信号発生回路を備える場合にあっては、前記スイッチ手段が、前記電極層と前記タッチパネルコントローラとの間を導通状態とした際には該電極層と前記信号発生回路とを遮断状態とするように設けられていることが好ましい。特に、該スイッチ手段は、前記タッチパネルの第1の電極層と前記第2の電極層との間に生じる電氣的变化を検知して、前記電極層と信号発生回路との間を遮断状態とするとともに該電極層とタッチパネルコントローラとを導通状態とするように設けられていることが好ましい。 10

また、上記のような信号発生回路を備える場合にあっては、前記スイッチ手段が、前記電極層と前記タッチパネルコントローラとの間を遮断状態とした際には該電極層と前記信号発生回路とを導通状態とするように設けられていることが好ましい。特に、前記スイッチ手段は、前記タッチパネルの第1の電極層と前記第2の電極層との間に生じる電氣的变化を所定の時間検知しない際に、前記電極層とタッチパネルコントローラとの間を遮断状態とするとともに該電極層と信号発生回路とを導通状態とするように設けられていることが好ましい。

なお、前記電極信号発生回路とは、電極層に音鳴り改善のための電圧を印加するための回路であり、共通電極層に印加する電圧を発生する共通電極信号発生回路から前記電極層に電圧が直接印加される場合には、この共通電極信号発生回路が前記電極信号回路に該当する。また、音鳴り改善信号を生成して、当該音鳴り改善信号を前記電極層に印加する音鳴り改善信号発生回路を備える場合には、該音鳴り改善信号発生回路が前記電極信号発生回路に該当する。 20

【0028】

また、本発明に係る表示装置は、第1の電極層と、当該第1の電極層よりも前記パネルの表示面側において当該第1の電極層に対向するように配置される第2の電極層とを含むタッチパネルを備える場合にあっては、前記電極層が、前記第1の電極層と前記共通電極層との間に配置された透明電極層から構成されていることが好ましい。

これにより、たとえば、従来用いられていたパネルおよびタッチパネルに透明電極層を積層あるいは配置して、この透明電極層に所望の電圧を印加することにより、本発明に係る表示装置を得ることができる。しかも、タッチパネルの電極層やパネルの電極層を従来の装置と同様の制御方法により制御することができる。また、電極層が透明電極層から構成されているので、ユーザから視認されることがなく、良好な表示を行うことができる。 30

【0029】

また、本発明に係る表示装置は、第1の電極層よりも前記パネルの表示面側において当該第1の電極層に対向するように配置される第2の電極層とを含むタッチパネルをさらに備え、前記電極層は、タッチパネルの表示面側に設けられた透明電極層から構成されていることも可能である。

これにより、たとえば、従来用いられていたタッチパネルの表示面に透明電極層を形成して、この透明電極層に所望の電圧を印加することにより、本発明に係る表示装置を得ることができ、しかも、タッチパネルの電極層やパネルの電極層を従来の装置と同様の制御方法により制御することができる。また、電極層が透明電極層から構成されているので、ユーザから視認されることがなく、良好な表示を行うことができる。 40

【0030】

また、平板状部材が、パネルの表示面側に配置される表面パネルである場合にあっては、電極層が該表面パネルに設けられた透明電極層である構成を採用することができる。

これにより、電極層が透明電極層から構成されているので、ユーザから視認されることがなく、良好な表示を行うことができる。なお、前記透明電極層は、表面パネルの表示面および/または裏面(表示面の反対側の面)に形成することもでき、また、表面パネルの 50

内部に形成することも可能である。

なお、前記表面パネルとしては、たとえば、パネルの表示面を保護するための保護パネルを採用することが可能である。

【0031】

また、本発明に係る表示装置がフロントライトを備える場合にあつて、前記平板状部材が、前記パネルの表示面側に配置されるフロントライトを構成する部材の一部である場合には、前記電極層は、該フロントライトに設けられた透明電極層である構成を採用することにより、電極層がユーザから視認されることがなく、良好な表示を行うことができる。

なお、前記透明電極層は、フロントライトを構成する部材の表示面および/または裏面に形成することもでき、また、フロントライトを構成する部材の内部に形成することも可能である。

10

【0032】

また、本発明に係る表示装置がバックライトを備える場合にあつて、平板状部材が、パネルの裏面（表示面の反対側の面）に配置されるバックライトを構成する部材の一部である場合には、電極層が、パネルの裏面側に設けられた透明電極層である構成を採用することにより、電極層がユーザから視認されることがなく、良好な表示を行うことができる。

なお、上記構成を採用する場合には、パネルが、第1の透明基板と、当該第1の透明基板よりも表示面側に配置される第2の透明基板とを含み、該第1の透明基板の表示面の反対側に前記透明電極層が形成され、該透明電極層の表示面の反対側に偏光板が接着されている構成を採用することが可能である。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明の実施例に係る液晶表示装置の実施例について図面を参酌しつつ説明する。

なお、図1は、実施例1の液晶表示装置の概略的断面図を示す。図2は、実施例1の液晶表示装置を概略的に説明するための概略的斜視図である。図3は、実施例1の液晶表示装置において各電極層に印加する電圧と平板状部材における電界との関係を示すための模式的説明図であり、(a)は液晶パネルの対向電極層（共通電極層）に印加する電圧（縦軸）と時間（横軸）との関係、(b)はタッチパネルの裏面側電極層に印加する電圧（縦軸）と時間（横軸）との関係、(c)は平板状部材における電界（縦軸）と時間（横軸）との関係を示す。図4は、実施例1の液晶表示装置において、スイッチング手段を含む概略的ブロック図である。図5は、実施例1の液晶表示装置の概略的断面図を示す。図6は、同実施例の液晶表示装置の実験例の説明図を示す。図7は、実施例2の液晶表示装置を概略的に説明するための概略的斜視図である。図8は、実施例2の液晶表示装置において各電極層に印加する電圧と平板状部材における電界との関係を示すための模式的説明図であり、(a)は液晶パネルの対向電極層（共通電極層）に印加する電圧（縦軸）と時間（横軸）との関係、(b)はタッチパネルの裏面側電極層に印加する電圧（縦軸）と時間（横軸）との関係、(c)は平板状部材における電界（縦軸）と時間（横軸）との関係を示す。図9は、実施例3の液晶表示装置の概略的断面図を示す。図10は、実施例4の液晶表示装置の概略的断面図を示す。図11は、実施例5の液晶表示装置の概略的断面図を示す。図12は、実施例6の液晶表示装置の概略的断面図を示す。図13は、実施例7の液晶表示装置の概略的断面図を示す。

30

40

【実施例1】

【0034】

まず、実施例1の液晶表示装置について、図1～図6を参酌しつつ説明する。

【0035】

実施例1の液晶表示装置は、液晶パネル2の表面（表示面側の面）にタッチパネル1を所定の隙間をもって配置してなるものである。

【0036】

本実施例の液晶パネル2は、従前公知のものと同様のものが用いられる。つまり、該液

50

晶パネル 2 は、図 1 に示すように、第 1 の透明基板 2 6 と、当該第 1 の透明基板 2 6 よりも表示面側に配置される第 2 の透明基板 2 2 とを含み、この一对の透明基板 2 2 , 2 6 の間に液晶 2 4 が封入されている。なお、前記第 1 の透明基板 2 6 を「裏面側基板」と、前記第 2 の透明基板 2 2 を「表面側基板」と以下称することがある。

前記表面側基板 2 2 および裏面側基板 2 6 には、それぞれ電極層 2 3 , 2 5 (画素電極層および対向電極層(共通電極層))が積層して形成されている。また、該液晶パネル 2 は、表面側基板 2 2 の表面(表示面側の面)、および、裏面側基板 2 2 の裏面(表示面の反対側の面)に、それぞれ接着された偏光板 2 1 , 2 7 を備えている。また、前記対向電極層 2 3 には、所定の周波数で電圧が変化する共通電極信号が印加されている。また、本実施例の表示装置は、該対向電極層 2 3 に共通電極信号を印加するための共通電極信号発生回路 8 1 を備えている。(図 4 参照)

10

【0037】

また、本実施例のタッチパネル 1 は、従前公知のものと同様の構造のものが用いられる。つまり、該タッチパネル 1 は、図 1 に示すように、第 1 のシート材 1 4、この第 1 のシート材 1 4 の表面に積層して形成された第 1 の電極層 1 3、この第 1 の電極層 1 3 に所定の隙間をもって対向するように配置された第 2 の電極層、この第 2 の電極層が裏面に積層して形成される第 2 のシート材 1 1 とを含んでいる。なお、前記第 1 のシート材 1 4 を「裏面側シート材」と、第 1 の電極層 1 3 を「裏面側電極層」と、第 2 の電極層 1 2 を「表面側電極層」と、前記第 2 のシート材 1 1 を「表面側基板」と以下称することがある。

前記一对のシート材 1 1 , 1 4 のうち少なくとも表面側シート材 1 1 は、可撓性を有する部材から構成されており、ユーザがタッチパネル 1 を触れることにより表面側シート材 1 1 が裏面側に撓み、そのユーザが触れた箇所において第 1 電極層 1 2 および第 2 電極層 1 3 が互いに接触するように設けられている。また、タッチパネル 1 は、裏面側シート材 1 4 の裏面に配置された透明板材 1 5 を備えている。つまり、本実施例においては、前記液晶パネル 2 の表面側の偏光板 2 1 と、タッチパネル 1 の透明板材 1 5 とが所定の隙間をもって対向するように配置されている。さらに、本実施例の表示装置は、前述のようにタッチパネル 1 にユーザが触れた際に接触する第 1 電極層 1 2 と第 2 電極層 1 3 との間に生じる電気的変化を検出して、当該ユーザが触れた位置を検出するタッチパネルコントローラ 8 2 を備えている。(図 4 参照)

20

【0038】

本実施例の表示装置は、タッチパネル 1 の裏面側電極層 1 3 に、共通電極信号の電圧の変化に同期して変化する電圧が印加できるように設けられている。ここで、該裏面側電極層 1 3 には、前記共通電極信号発生回路 8 1 により前述のように変化する電圧が印加されており、このため、裏面側電極層 1 3 に印加される電圧は、共通電極信号の電圧の変化と同位相で、共通電極信号の電圧と同一の電圧レベルの電圧としている(図 3 参照)。なお、本発明にあつては、上記音鳴り抑制のための所望の電圧を、表面側電極層 1 2 に印加することも可能であり、さらには、表面側電極層 1 2 および裏面側電極層 1 3 の双方に所望の電圧を印加することも可能である。

30

【0039】

また、本実施例の表示装置は、前記所望の電圧が印加される裏面側電極層 1 3 の電気的接続状態を、前記共通電極信号発生回路 8 1 との導通状態と、タッチパネルコントローラ 8 2 との導通状態とに切替えるスイッチ手段 8 3 を備えている。(図 4 参照)

40

このスイッチ手段 8 3 は、タッチパネル 1 にユーザが触れることによる入力信号(タッチパネル 1 の表面側電極層 1 2 と裏面側電極層 1 3 との間に生じる電気的変化)を検知し切替信号を生成する切替信号発生部 8 3 a、および、該切替信号発生部 8 3 a が生成した切替信号に基づいて共通電極信号発生回路 8 1 と裏面側電極層 1 3 との導通状態を遮断状態にするとともにタッチパネルコントローラ 8 2 と裏面側電極層 1 3 との導通状態へと切替える切替制御部 8 3 b とを備えている。また、前記切替信号発生部 8 3 a は、タッチパネル 1 の入力信号が所定の時間検知されない場合には切替信号を生成して前記切替制御部 8 3 b に送るように設けられており、この切替信号を受けた切替制御部 8 3 b は、タッチ

50

パネルコントローラ 8 2 と裏面側電極層 1 3 との導通状態を遮断状態にするとともに共通電極信号発生回路 8 1 と裏面側電極層 1 3 との導通状態へと切替えるように設けられている。

つまり、スイッチ手段 8 3 は、タッチパネル 1 の入力信号の有無に基づいて、入力信号がある場合には（タッチパネル 1 の使用時には）、共通電極信号発生回路 8 1 と裏面側電極層 1 3 とを遮断状態としてタッチパネルコントローラ 8 2 と裏面側電極層 1 3 とを導通状態とする一方、入力信号がない場合には（タッチパネルの不使用时には）、タッチパネルコントローラ 8 2 と裏面側電極層 1 3 とを遮断状態とし、共通電極信号発生回路と裏面側電極層 1 3 とを導通状態とするように設けられている。

なお、前記切替信号発生部 8 3 a は、たとえば NOR ゲート回路により構成することが可能であり、また、切替制御部 8 3 b は、たとえばアナログスイッチ回路により構成することが可能である。

【0040】

上記構成からなる本実施例の液晶表示装置にあっては、タッチパネル 1 の透明電極層 1 2 の電氣的制御を変更するだけで、従前の液晶表示装置と同様の部材により構成することができる。

【0041】

そして、本実施例の液晶表示装置は、液晶パネル 2 の対向電極層 2 3 に印加される共通電極信号の電圧に基づいて発生する電界は周期的であるものの、この共通電極信号の電圧の変化の周波数に同期して変化する電圧がタッチパネル 1 の裏面側電極層 1 3 に印加されることによって、前記共通電極信号の電圧による電界を打ち消すことができ、このため、たとえば液晶パネル 2 の表面やタッチパネル 1 の裏面が帯電している場合にあっては、この帯電した電荷に作用するクーロン力を抑制することができるので、液晶パネル 2 およびタッチパネル 1 の振動を抑制でき、音鳴りの現象を回避することが可能となる。

【0042】

なお、この音鳴り現象回避の理論について、以下、図 5 を参酌しつつ具体的に説明する。

まず、タッチパネル 1 の（透明板材 1 5 の）裏面の任意の点 c 及びそれに対向する液晶パネル 2 の（偏光板 2 1 の）表面の点 d に着目し、点 c に帯電している電荷を q_c 、点 d に帯電している電荷を q_d とすると、 q_c 、 q_d に働く力各 F_c 、 F_d は次式による求めることができる。（なお、説明上においては、力の成分（および電界の成分）として、液晶パネル 2 とタッチパネル 1 との積層方向のみの成分を考慮することとする。）

$$F_c = q_c \times E_c$$

$$F_d = q_d \times E_d$$

なお、 E_c は、c 点の電界強度であり、 E_d は、d 点の電界強度である。

【0043】

ここで、c 点の電界強度 E_c は次式により求められる。（なお、この電界強度は、厳密にはタッチパネル 1 の一对の電極層及び液晶パネル 2 の画素電極もしくはセグメント電極に印加される信号の電圧による電界成分もあるが、それらは音鳴りの原因となるような一定の周波数での変化はない場合がほとんどであるためここではあえて省略している。）

$$E_c = E_{comc}(t) + E_{qc} + E_{qd} - E_{tpd}(t) \dots \quad (1) \text{式}$$

なお、 $E_{comc}(t)$ は、c 点での電界成分のうち液晶パネル 2（対向電極層 2 3）駆動によるもので、時間の関数であり、 E_{qc} は、c 点での電界成分のうち電荷 q_c によるものであり、 E_{qd} は、c 点での電界成分のうち電荷 q_d によるものであり、 $E_{tpc}(t)$ は、c 点での電界成分のうちタッチパネル 1 の裏面側電極層 1 3 の電圧によるものである。

【0044】

ここで、タッチパネル 1 の裏面側電極層 1 3 に電圧を印加しない場合には E_{tpd} は 0 となるため、従来技術と同様に駆動周波数で変化する COM 信号により $E_{comc}(t)$ は駆動周波数成分で変化する、 F_c もこの駆動周波数で変化するようになるが、実施例 1 で

は、タッチパネル 1 の裏面側電極層 1 3 に、共通電極信号の電圧の変化と同期する電圧が印加されているので、c 点での電界強度 E_c が時間的に変化する成分が減少するため、 F_c の時間的な変化が減少する。なお、タッチパネル 1 の透明電極 1 3 に印加する信号振幅 (AC 電圧値) のレベルを、タッチパネル 1 の裏面、対向電極層 2 3 およびタッチパネル 1 の裏面側電極層 1 3 の位置関係より決定することにより、電界強度 E_c の時間的な変化をなくすことも可能である。なお、これは、d 点の電荷に働く力 F_d についても同様に考えられる。

なお、タッチパネル 1 の (透明板材 1 5 の) 裏面の他の点でも同様な電界強度の変化が発生するため、タッチパネル 1 の (透明板材 1 5 の) 裏面の面全体の電荷総量を Q_{tp} とするとその Q_{tp} すなわち面全体に働く力 F_{tp} も同じく変化しにくくなると考えられ、同様に、液晶パネル 2 の表面全体の電荷総量を Q_{lc} とした場合にパネル表面全体に働く力 F_{lc} も変化しにくくなると考えられる。

10

【0045】

このように、タッチパネル 1 の裏面および液晶パネル 2 の表面にそれぞれ働く力 F_{tp} , F_{lc} の時間的な変化を少なくすることができるので、タッチパネル 1 と液晶パネル 2 との間の空間の振動がなくなり、音鳴りの現象を回避することができる。

【0046】

(実験例)

上記実施例 1 の液晶表示装置について、以下の実験を行った。

まず、実験に用いた液晶表示装置は、画面サイズが、3 インチ四方で、画素数が、 $QVGA(240 \times 320)$ のものを用い、液晶駆動のために対向電極層に駆動周波数 $9.5 kHz$ で振幅 $5V$ の電圧を印加した。

20

【0047】

また、タッチパネル 1 と液晶パネル 2 との隙間 L_1 は $73 \mu m$ とし、このタッチパネル 1 は、表面側シート材の厚みが $175 \mu m$ で、裏面側シート材の厚みが $125 \mu m$ のものを使用し、裏面の透明板材としては、厚み $250 \mu m$ ポリカーボネイト製の板材を用いた。

【0048】

上記のような液晶表示装置を二つ用意し (サンプル A およびサンプル B)、それぞれについて、タッチパネル 1 の裏面側のシート材の裏面側電極層 1 3 に、所定の周波数の電圧を印加した場合 (実験例 1 および実験例 2) と、電圧を印加しない場合 (比較例 1 および比較例 2) とで、音鳴り現象を測定した。なお、各実験例において裏面側電極層 1 3 に印加する電圧は、液晶パネル 2 の駆動電圧と同様、振幅 $5V$ で、周波数 $9.5 kHz$ で前記駆動電圧と同期させた。また、音鳴り現象の測定は、タッチパネル 1 の中心位置から上方に $10 mm$ の位置に設置した音圧測定装置 9 (製品名 LA5111 (株式会社小野測器製)) により測定した (図 6 参照)。

30

【0049】

その結果、サンプル A については、比較例 1 で測定された音圧は $41.06 dB$ であったのに対し、実験例 1 で測定された音圧が $7.07 dB$ であった。また、サンプル B については、比較例 2 で測定された音圧は $43.01 dB$ であったのに対し、実験例 2 で測定された音圧が $15.77 dB$ であった。

40

【実施例 2】

【0050】

次に、本発明の実施例 2 について図 7 および図 8 を参酌しつつ、以下説明するが、実施例 1 と同様の構成からなる部分についてはその説明を省略する。

【0051】

実施例 2 の液晶表示装置は、タッチパネル 1 および液晶パネル 2 の構造は実施例 1 と同一であり、その説明を省略する。この実施例 2 の液晶表示装置は、実施例 1 と異なり、前記共通電極信号発生回路 8 1 が発生した電圧に所定の処理を施して音鳴り改善信号を生成し、当該音鳴り改善信号を前記裏面側電極層 1 3 に印加する音鳴り改善信号発生回路 8 4

50

を備えている。

【0052】

実施例2においても実施例1と同様に、タッチパネル1の透明電極層12, 13と前記タッチパネルコントローラ82との間の電氣的接続を導通状態と遮断状態とに切替えるスイッチ手段83を備えているが、実施例2においては、該スイッチ手段83は、タッチパネル1の透明電極層12, 13と音鳴り改善信号発生回路との間の電氣的接続を導通状態と遮断状態とに切替えるように設けられている。

【0053】

ここで、この音鳴り改善信号発生回路84は、共通電極信号の周波数の整数倍(たとえば4倍)の周波数で電圧が変化する音鳴り改善信号を生成し、この音鳴り改善信号をタッチパネル1の裏面側電極層13に印加している。これにより、タッチパネル1の裏面および液晶パネル2の表面における電界強度の変化は一定の周波数の変化ではなくなるため、音鳴りの現象を回避できる。つまり、たとえば対向電極層23に周期が10kHzの電圧を印加している場合において、裏面側電極層に40kHzの電圧を印加すると、透明板材15での電界は、図8(c)に示すように、一定の周波数での変化が起こらず、しかも、ごく僅かの時間内で電界の変化が平板状部材への振動に關与すると考えられるものの、この電界による振動では可聴領域外(40kHz)となるため、人に認識されない。

10

【実施例3】

【0054】

次に、本発明の実施例3について図9を参酌しつつ、以下説明するが、実施例1と同様の構成からなる部分についてはその説明を省略する。

20

【0055】

実施例3の液晶表示装置も、実施例1と同様に、従来公知の液晶パネル2の表面に対してタッチパネル1が所定の隙間をもって配置されて構成されている。

この実施例3の液晶表示装置は、液晶パネル2とタッチパネル1との間に透明電極シート3が配置されており、具体的には、タッチパネル1の裏面側に前記透明電極シート3が接着されている。この透明電極シート3は、透明電極層32を有するものであり、具体的には、樹脂製の透明フィルム33の表面側に透明電極層32が積層して形成され、該透明電極層32の表面側に粘着層31が積層して形成されており、この粘着層31によって前記タッチパネル1の裏面に接着されている。

30

そして、この透明電極シート3の透明電極層32には、液晶パネル2の共通電極信号の電圧の変化と同一の周波数で同一の位相で変化する電圧が印加されている。なお、実施例3においては、実施例1のようなスイッチ手段83は設けられておらず、実施例3においては、前記透明電極層32には液晶駆動時に常時前記電圧が印加されている。

【0056】

上記実施例3の液晶表示装置にあつては、実施例1および2と同様の利点を有するとともに、タッチパネル1の電極層や液晶パネル2の電極層を従来装置と同様の制御方法により制御することができる。

【0057】

なお、実施例3において、前記透明電極シート3を液晶パネル2の表面(たとえば表面側の偏光板21の表面もしくは液晶パネル2の表面側基板22と偏光板21との間)に配置することも適宜設計変更可能な事項である。また、上記透明電極シート3によらずに、所望電圧を印加する電極層を、液晶パネル2の表面もしくはタッチパネル1の裏面に直接形成することも適宜設計変更可能な事項である。

40

【実施例4】

【0058】

次に、本発明の実施例4について、図10を参酌しつつ、以下説明するが、実施例1と同様の構成からなる部分についてはその説明を省略する。

【0059】

実施例4の液晶表示装置も、実施例1と同様に、従来公知の液晶パネル2の表面に対し

50

てタッチパネル 1 が所定の隙間をもって配置されて構成されている。

この実施例 4 の液晶表示装置は、タッチパネル 1 の表面に、実施例 3 のような透明電極シート 3 が配置されており、この透明電極シート 3 の透明電極層 3 2 に液晶パネル 2 の対向電極層 2 3 に印加される共通電極信号の電圧の変化と同一の周波数で同位相で変化する電圧が印加されている。

なお、図示例にあっては、所望電圧を印加する透明電極層 3 2 を有する透明電極シート 3 をタッチパネル 1 の表面に粘着層 3 1 を介して接着されているものを図示しているが、該透明電極層 3 2 をタッチパネル 1 の（表面側シート材 1 1 の）表面に直接積層することも可能である。さらに、前記透明電極層 3 2 を液晶パネル 2 側に配置することも適宜設計変更可能な事項である。

【実施例 5】

【0060】

次に、本発明の実施例 5 について図 1 1 を参酌しつつ、以下説明するが、実施例 1 と同様の構成からなる部分についてはその説明を省略する。

【0061】

実施例 5 の液晶表示装置は、従来公知の液晶パネル 2 の表面に対して、該液晶パネル 2 の保護のための透明な保護板 4（表面パネル）が所定の隙間をもって配置されて構成されている。

この実施例 5 の液晶表示装置にあっては、保護板 4 は、透明な樹脂板からなる保護板本体 4 1 の裏面に、透明電極層 4 2 が積層され、この透明電極層 4 2 の裏面には透明樹脂フ

【0062】

ィルム 4 3 が積層されて構成されている。この保護板 4 の透明電極層 4 2 には、既述の実施例と同様に、対向電極層 2 3 に印加される共通電極信号の電圧の変化と同一の周波数で同位相で変化する電圧が印加されている。

これにより、保護板 4 と液晶パネル 2 との隙間において発生していた音鳴り現象を的確に回避することが可能となる。

なお、図示例にあっては、保護板 4 に、所望電圧を印加する透明電極層 4 2 を形成するものについて説明したが、保護板 4 に実施例 3 のような透明電極層を有する透明電極シート 3 を接着することも適宜設計変更可能な事項である。また、実施例 5 のような保護板を有する場合にあっては、保護板に電極層を設けずに、液晶パネル 2 に音鳴り改善のための

【実施例 6】

【0063】

次に、本発明の実施例 6 について図面を参酌しつつ、以下説明するが、実施例 1 と同様の構成からなる部分についてはその説明を省略する。

【0064】

実施例 6 の液晶表示装置は、従来公知の液晶パネル 2 の表面に対してフロントライトユニット 5 の導光板 5 1 が所定の隙間をもって配置されて構成されている。

この実施例 6 の液晶表示装置にあっては、フロントライトユニット 5 の導光板 5 1 には透明電極層 5 2 が積層形成されており、該透明電極層 5 2 には既述の実施例と同様に対向電極層 2 3 に印加される共通電極信号の電圧の変化と同一の周波数で同位相で変化する電圧が印加されている。

【0065】

これにより、フロントライトユニット 5 と液晶パネル 2 との隙間において発生していた音鳴り現象を的確に回避することが可能となる。

なお、図示例にあっては、フロントライトユニット 5 の導光板 5 1 に、音鳴り改善のための所望の電圧を印加する電極層 5 2 を形成するものについて説明したが、たとえば導光板 5 1 に実施例 3 のような透明電極層を有する透明電極シート 3 を接着することも適宜設計変更可能な事項である。また、実施例 6 のようなフロントライトユニットを有する場合にあっては、フロントライトユニットの導光板に電極層を設けずに、液晶パネル 2 に音鳴

10

20

30

40

50

り改善のための所望の電圧を印加する電極層を設けることも適宜設計変更可能な事項である。

【実施例 7】

【0066】

次に、本発明の実施例 7 について図面を参酌しつつ、以下説明するが、実施例 1 と同様の構成からなる部分についてはその説明を省略する。

【0067】

実施例 7 の液晶表示装置は、従来公知の液晶パネル 2 の裏面にバックライトユニット 6 を構成する光学シート 6 1 が所定の隙間をもって配置され、該液晶パネル 2 とバックライトユニット 6 の光学シート 6 1 との間に起こる音鳴りを改善するための所望の電圧が印加される透明電極層 7 を液晶パネル 2 が備えている。

この実施例 7 の液晶表示装置のバックライトユニット 6 は、導光板 6 2 と、該導光板 6 2 に積層された光学シート 6 1 とを備えている。また、前記透明電極層 7 は、液晶パネル 2 に設けられており、この透明電極層 7 は、液晶パネル 2 の裏面側（表示面の反対側）の基板 2 6 と偏光板 2 7 との間に配置されている。具体的には、液晶パネル 2 の裏面側基板 2 6 の裏面に前記透明電極層 7 が積層して形成されており、該透明電極層 7 の裏面に偏光板 2 7 が接着されている。

【0068】

また、実施例 7 においては、該電極層 7 には、前記共通電極信号の電圧の変化と同一の周波数で逆位相で変化する電圧が印加されている。つまり、実施例 7 のように、音鳴りの問題となる隙間に位置する部材（偏光板 2 7 および光学シート 6 1）の一方側（実施例 7 にあっては表面側（表示面側））に、音鳴り改善のための所望の電圧が印加される電極層 7 と前記対向電極層 2 3 との双方が配置されている場合には、電極層 7 には、前記対向電極層に印加される電圧の変化と逆位相の電圧が印加されることが好ましい。

【0069】

実施例 7 の液晶表示層によれば、バックライトユニット 6 と液晶パネル 2 との隙間において発生していた音鳴り現象を的確に回避することが可能となる。

なお、上記実施例 7 において、所望の電圧を印加する電極層は、実施例 3 のような透明電極シート 3 から構成することも可能であり、さらには、液晶パネル 2 に電極層を設けずにバックライトユニット 6 を構成する部材に設けることも適宜設計変更可能な事項である。

【0070】

なお、上記各実施例においては、共通電極に基づき発生する周期的な電界の周期を変えるような電界を発生するように電圧が印加されるべく電極層に、実施例 1 のように液晶駆動と同位相で同期した電圧を印加するものや、実施例 2 のように液晶駆動の周波数の整数倍の周波数の電圧を印加して液晶パネル等の振動が可聴領域外となるように設けたものや、実施例 7 のように液晶駆動の周波数と逆位相の電圧を印加するものを説明したが、本願発明は必ずしもこれらの方法に限定されるものではない。

【0071】

また、上記実施例 1 においては、電極層に印加する音鳴り抑制のための所望の電圧を、共通電極信号と電圧レベルが同一の電圧としたが、この音鳴り抑制のための所望の電圧を、共通電極信号の電圧レベルと異なる電圧を印加することも可能である。なお、この場合には、後述する音鳴り改善信号発生回路をさらに備えることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図 1】本発明の実施例 1 の液晶表示装置の概略的断面図を示す。

【図 2】本発明の実施例 1 の液晶表示装置を概略的に説明するための概略的斜視図である。

【図 3】本発明の実施例 1 の液晶表示装置において各電極層に印加する電圧と平板状部材における電界との関係を説明するための模式的説明図であり、(a) は液晶パネルの対向

10

20

30

40

50

電極層（共通電極層）に印加する電圧（縦軸）と時間（横軸）との関係、（b）はタッチパネルの裏面側電極層に印加する電圧（縦軸）と時間（横軸）との関係、（c）は平板状部材における電界（縦軸）と時間（横軸）との関係を示す。

【図4】本発明の実施例1の液晶表示装置において、スイッチング手段を含む概略的ブロック図である。

【図5】本発明の実施例1の液晶表示装置の概略的断面図を示す。

【図6】本発明の実施例1の液晶表示装置の実験例の概略的説明図を示す。

【図7】本発明の実施例2の液晶表示装置を概略的に説明するための概略的斜視図である。

【図8】本発明の実施例2の液晶表示装置において各電極層に印加する電圧と平板状部材における電界との関係を説明するための模式的説明図であり、（a）は液晶パネルの対向電極層（共通電極層）に印加する電圧（縦軸）と時間（横軸）との関係、（b）はタッチパネルの裏面側電極層に印加する電圧（縦軸）と時間（横軸）との関係、（c）は平板状部材における電界（縦軸）と時間（横軸）との関係を示す。 10

【図9】本発明の実施例3の液晶表示装置の概略的断面図を示す。

【図10】本発明の実施例4の液晶表示装置の概略的断面図を示す。

【図11】本発明の実施例5の液晶表示装置の概略的断面図を示す。

【図12】本発明の実施例6の液晶表示装置の概略的断面図を示す。

【図13】本発明の実施例7の液晶表示装置の概略的断面図を示す。

【図14】従来液晶表示装置の概略的断面図を示す。 20

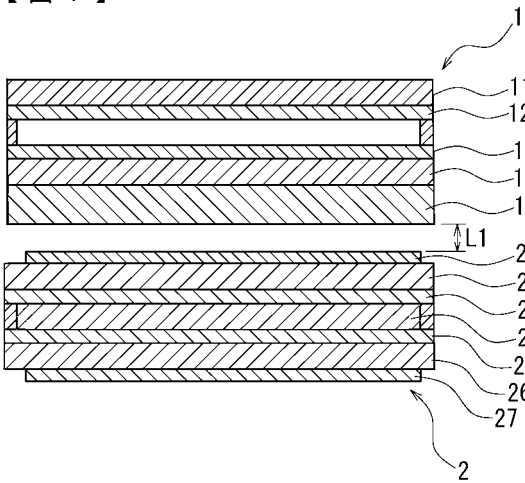
【符号の説明】

【0073】

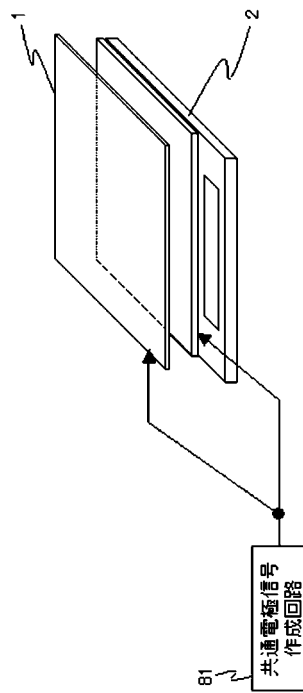
- 1 タッチパネル
- 1 1 , 1 4 シート材
- 1 2 , 1 3 透明電極
- 1 5 透明板材
- 2 液晶パネル
- 2 1 , 2 7 偏光板
- 2 2 , 2 6 基板
- 2 3 , 2 5 電極 30
- 3 透明電極シート
- 3 1 粘着層
- 3 2 透明電極層
- 3 3 透明フィルム
- 4 保護板
- 4 1 保護板本体
- 4 2 透明電極層
- 4 3 透明樹脂フィルム
- 5 フロントライトユニット
- 5 1 導光板 40
- 5 2 透明電極層
- 5 2 電極層
- 6 バックライトユニット
- 6 1 導光板
- 6 2 光学シート
- 7 透明電極層
- 8 1 共通電極信号発生回路
- 8 2 タッチパネルコントローラ
- 8 3 スイッチ手段
- 8 3 a 切替信号発生部 50

- 8 3 b 切替制御部
- 8 4 改善信号発生回路
- 9 音圧測定装置

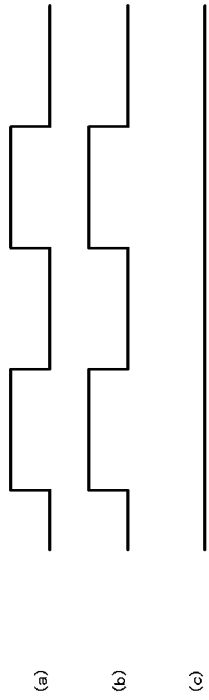
【図1】



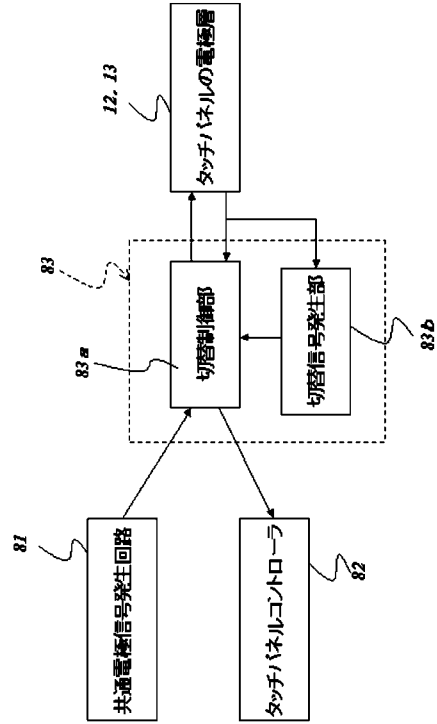
【図2】



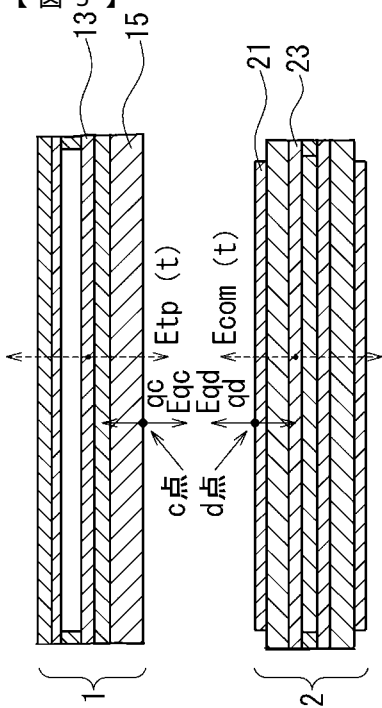
【 図 3 】



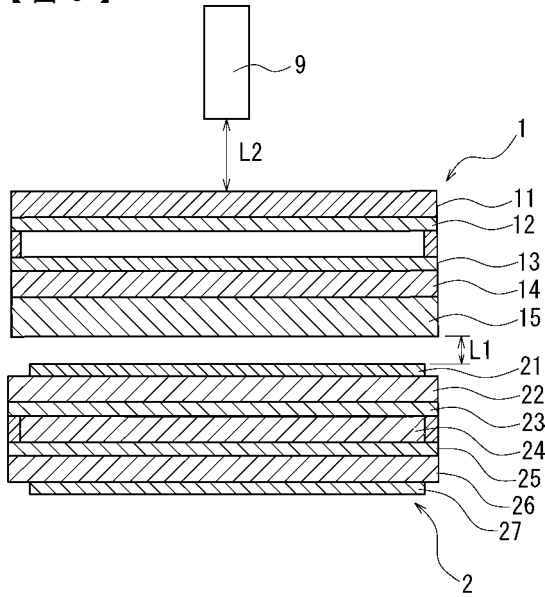
【 図 4 】



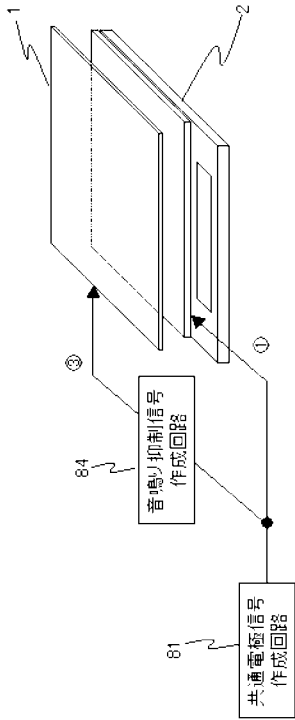
【 図 5 】



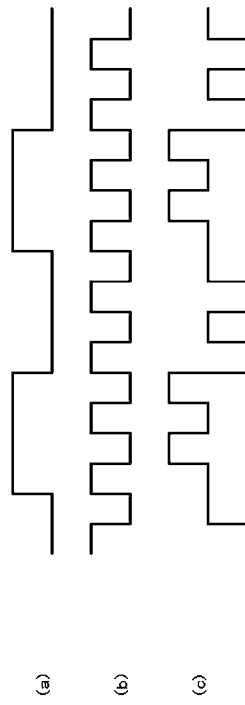
【 図 6 】



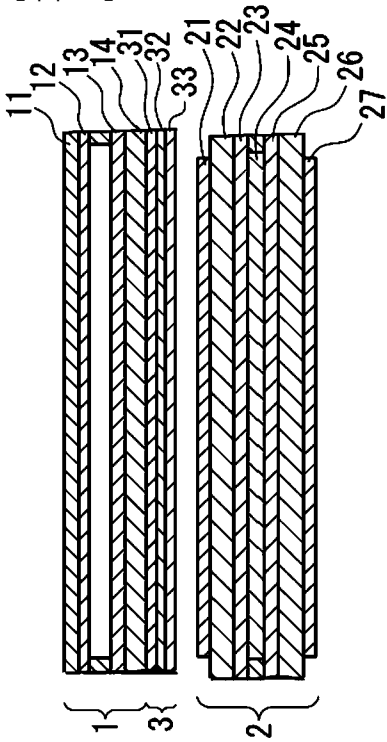
【图 7】



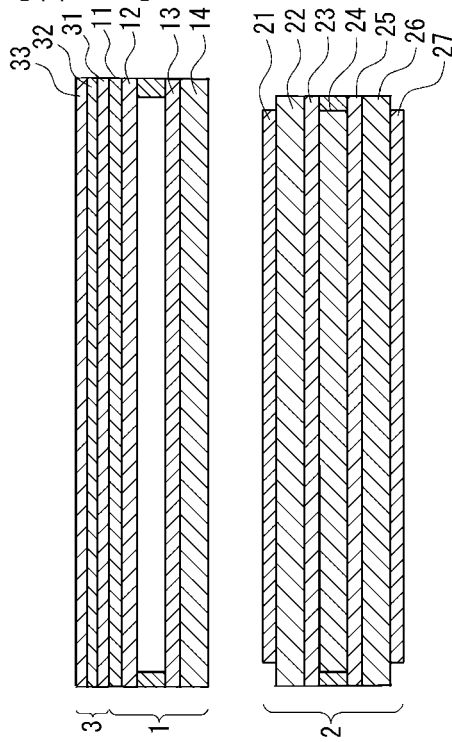
【图 8】

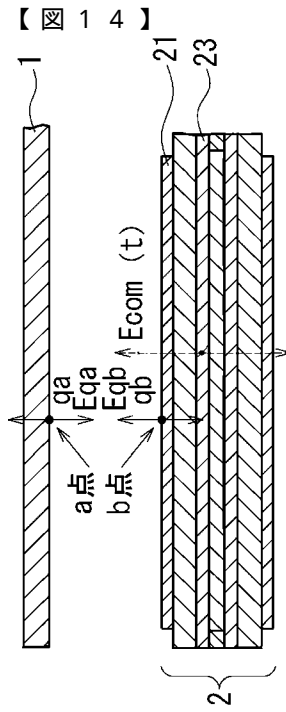
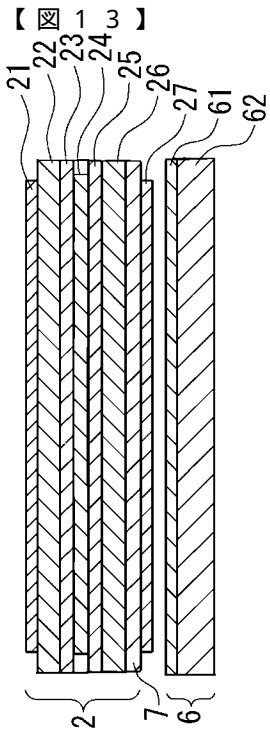
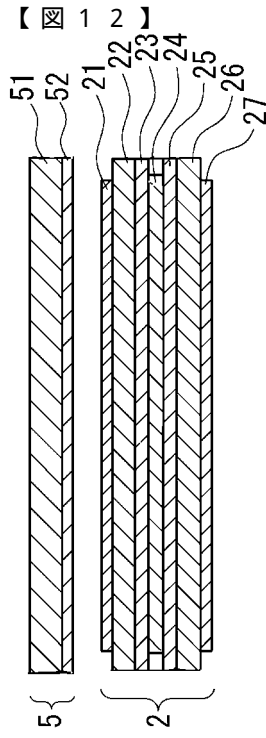
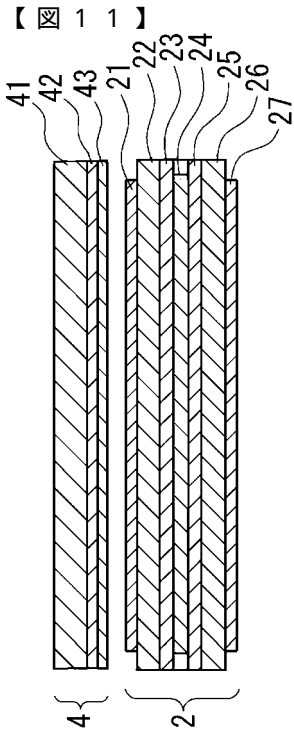


【图 9】



【图 10】





专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2005242315A	公开(公告)日	2005-09-08
申请号	JP2004375077	申请日	2004-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	荻野晃久 安川貞彦		
发明人	荻野 晃久 安川 貞彦		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357 G02F1/1343 G06F3/033 G06F3/041 G06F3/045 G09F9/00 G09G3/36 G09G5/00		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13338 G06F3/045 G09G3/3648		
FI分类号	G09F9/00.366.A G09F9/00.302 G02F1/133.530 G02F1/133.535 G06F3/033.360.B G06F3/033.310.Z G06F3/041.330.B G06F3/041.410		
F-TERM分类号	2H093/NB07 2H093/NB11 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC42 2H093/NC52 2H093/NC59 2H093/NC72 2H093/ND60 5B087/AA09 5B087/CC02 5B087/CC16 5B087/CC25 5G435/AA06 5G435/BB12 5G435/EE22 5G435/EE25 5G435/EE41 5G435/EE49 2H193/ZJ02		
代理人(译)	石田浩二		
优先权	2004020595 2004-01-28 JP		
其他公开文献	JP4060313B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明在显示装置中产生，该显示装置包括具有以预定频率驱动的公共电极的面板，例如液晶面板，以及与面板（例如触摸面板）以预定间隙布置的平面构件。任务是防止噪音。根据本发明的显示装置包括面板2和平板构件1，面板2具有以预定频率驱动的公共电极23，平板构件1设置成与面板2具有预定间隙。其特征在于包括施加与频率同步的电压的电极层13。[选中图]图5

