

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 2 F 1/133	5 6 0	G 0 2 F 1/133 5 6 0
	5 4 5	5 4 5
	5 7 5	5 7 5
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-99359

(22)出願日 平成10年(1998)4月10日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 松本 直樹

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 小楠 幸治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 花木 孝史

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

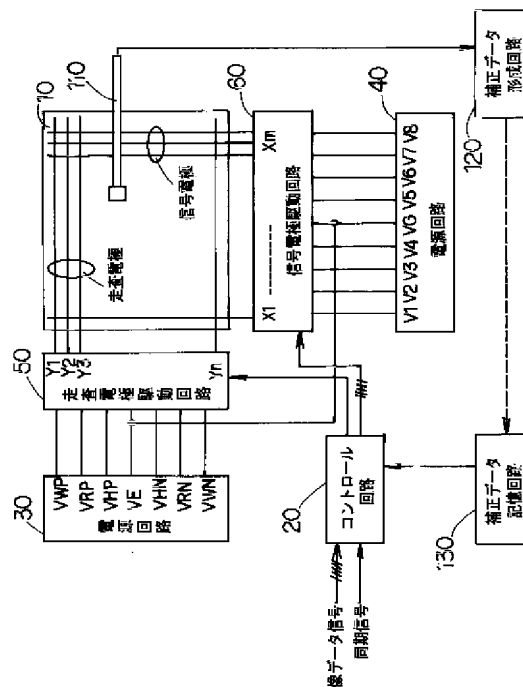
(74)代理人 弁理士 伊藤 洋二 (外1名)

(54)【発明の名称】 マトリクス型液晶表示装置、その補正データ記憶装置及び補正データ形成方法

(57)【要約】

【目的】 液晶セルの製造過程にてこの液晶セル内に製造誤差でもって生ずるばらつきに起因する表示むらの発生を最小限に抑制するようにしたマトリクス型液晶表示装置、その補正データ記憶装置及び補正データ形成方法を提供する。

【解決手段】 液晶セル10の目標輝度を外部入力画像信号の階調レベルを独立変数として表す第1直線近似式の勾配と液晶セルの現実の輝度を液晶セルへの出力階調レベルを独立変数として表す第2直線近似式の勾配との間の比、及び第1及び第2の直線近似式の各切片の差に対する第2直線近似式の勾配の比が、それぞれ、第1及び第2の補正データとして、液晶セルの複数の画素の画素毎に補正データ記憶回路130に記憶されている。マイクロコンピュータ23は、外部入力画像信号の階調レベルに第1補正データを乗算し、この乗算値に第2補正データを加算する。これに基づき信号電極駆動回路60が液晶セル10を駆動する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶、複数条の走査電極（Y1乃至Yn）及び複数条の信号電極（X1乃至Xm）により複数のマトリクス状画素を形成してなる液晶セル（10）と、

前記液晶セル内にその製造過程にて生ずるばらつきに基づく現実の輝度を目標輝度に一致させるように外部入力画像信号を画素毎に補正する補正手段（300乃至320、300A乃至320A、300B乃至320B）と、

同期信号に基づき前記複数の走査電極を走査しながら駆動する走査電極駆動制御手段（30、50、330、330A、330B）と、

この走査電極駆動制御手段による走査と同期して前記複数条の信号電極に対し前記補正手段の補正結果を画像データとして出力する信号電極駆動制御手段（40、60、330、330A、330B）とを備え、前記走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段の両制御動作に応じて前記複数の画素によりマトリクス表示するようにしたマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】 液晶、複数条の走査電極（Y1乃至Yn）及び複数条の信号電極（X1乃至Xm）により複数のマトリクス状画素を形成してなる液晶セル（10）と、

前記液晶セルの目標輝度を外部入力画像信号の階調レベルを独立変数として表す第1直線近似式の勾配と前記液晶セルの現実の輝度を前記液晶セルへの出力階調レベルを独立変数として表す第2直線近似式の勾配との間の比、及び前記第1及び第2の直線近似式の各切片の差に対する前記第2直線近似式の勾配の比が、それぞれ、第1及び第2の補正データとして、前記複数の画素の画素毎に記憶されている補正データ記憶手段（130）と、前記外部入力画像信号の階調レベルに前記第1補正データを乗算する乗算手段（310、310A、310B）と、

この乗算手段による乗算値に前記第2補正データを加算する加算手段（320、320A、320B）と、同期信号に基づき前記複数の走査電極を走査しながら駆動する走査電極駆動制御手段（30、50、330、330A、330B）と、

この走査電極駆動制御手段による走査と同期して前記複数条の信号電極に対し前記加算手段の加算結果を画像データとして出力する信号電極駆動制御手段（40、60、330、330A、330B）とを備え、前記走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段の両制御動作に応じて前記複数の画素によりマトリクス表示するようにしたマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】 前記補正データ記憶手段は、前記第1及び第2の補正データをR、G、B毎に記憶しており、前記乗算手段は、その乗算を、R、G、B毎に行い、

前記加算手段は、その加算を、R、G、B毎に行うことを特徴とする請求項2に記載のマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】 複数のマトリクス状画素を有する液晶セル（10）の目標輝度を外部入力画像信号の階調レベルを独立変数として表す第1直線近似式の勾配と前記液晶セルの現実の輝度を前記液晶セルへの出力階調レベルを独立変数として表す第2直線近似式の勾配との間の比、及び前記第1及び第2の直線近似式の各切片の差に対する前記第2直線近似式の勾配の比が、それぞれ、前記液晶セル内にその製造過程にて生じたばらつきに基づく前記液晶セルの表示むらを抑制するために、第1及び第2の補正データとして、前記複数の画素の画素毎に記憶されているマトリクス型液晶表示装置のための補正データ記憶装置。

【請求項5】 前記第1及び第2の補正データはR、G、B毎の補正データであることを特徴とする請求項4に記載のマトリクス型液晶表示装置のための補正データ記憶装置。

【請求項6】 液晶セル（10）の輝度を計測し、液晶セル内のその製造過程にて生じたばらつきに基づく当該液晶セルの表示むらを抑制するように前記計測輝度及び外部入力画像信号に基づき補正データを画素毎に形成するマトリクス型液晶表示装置のための補正データ形成方法。

【請求項7】 液晶セル（10）の輝度を計測し、液晶セルの各画素の目標輝度を外部入力画像信号の入力階調レベルとの関係において直線近似しそれぞれ第1直線近似式として形成し、

前記計測輝度を前記液晶セルへの出力階調レベルとの関係において画素毎に直線近似しそれぞれ第2直線近似式として形成し、

前記出力階調レベルを前記入力階調レベルとの関係において前記第1及び第2の直線近似式に基づき各画素毎に第3直線近似式としてそれぞれ形成し、前記第3直線近似式の勾配である前記入力階調レベルの係数及び前記第3直線近似式の切片である項を第1及び第2の補正データとして画素毎に形成するマトリクス型液晶表示装置のための補正データ形成方法。

【請求項8】 液晶セル（10）の輝度及び色度を計測し、

前記液晶セルの各画素の目標輝度を外部入力画像信号の入力階調レベルとの関係においてR、G、B毎に直線近似しそれぞれ第1直線近似式として形成し、

前記計測輝度を前記液晶セルへの出力階調レベルとの関係において画素毎にかつR、G、B毎に直線近似しそれぞれ第2直線近似式として形成し、

前記出力階調レベルを前記入力階調レベルとの関係において前記第1及び第2の直線近似式に基づき各画素毎にR、G、B毎に第3直線近似式としてそれぞれ形成

し、

前記第3直線近似式の勾配である前記入力階調レベルの係数及び前記第3直線近似式の切片である項を第1及び第2の補正データとして画素毎にかつR、G、B毎に形成するマトリクス型液晶表示装置のための補正データ形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はマトリクス型液晶表示装置、その補正データ記憶装置及び補正データ形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のマトリクス型液晶表示装置においては、液晶セルとして、両電極基板の間に反強誘電性液晶を封入して構成したものをを用いたものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記液晶セルの製造過程においては、各電極基板の成膜層のばらつきやセルギャップのばらつき等が液晶セル内に生ずることが多い。そして、このような場合には、液晶セルの各画素における反強誘電性液晶の印加電圧に対する光学的応答特性にばらつきが生ずる。

【0004】このため、液晶セルの表示面にて同一色で同一階調の表示を行うとしても、液晶セルの表示面内の輝度（即ち、明るさ）のむらや色度（即ち、色合い）のむらが発生する。その結果、同一色で同一階調の表示の場合は勿論のこと、一般的な表示画像の画質を劣化させるという不具合が生ずる。

【0005】これに対しては、特開平7-28023号公報や特開平7-64520号公報にて示すように、映像信号に基づいて液晶セルを駆動する駆動回路の駆動信号の波形歪みや画素毎の駆動信号の波形の誤差を補正する方法が考えられる。しかし、このような方法では、駆動回路の駆動信号を補正した上で、映像信号に基づく映像を表示するものの、各画素における液晶の光学的応答特性を補正することができないため、液晶セルの表示むらを低減する効果は殆どない。

【0006】そこで、本発明は、以上のようなことに対処するため、液晶セルの製造過程にてこの液晶セル内に製造誤差でもって生ずるばらつきに起因する表示むらの発生を最小限に抑制するようにしたマトリクス型液晶表示装置、その補正データ記憶装置及び補正データ形成方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決にあたり、請求項1に記載の発明によれば、液晶、複数条の走査電極（Y1乃至Yn）及び複数条の信号電極（X1乃至Xm）により複数のマトリクス状画素を形成してなる液晶セル（10）と、液晶セル内にその製造過程にて生

ずるばらつきに基づく現実の輝度を目標輝度に一致させるように外部入力画像信号を画素毎に補正する補正手段（300乃至320、300A乃至320A、300B乃至320B）と、同期信号に基づき複数の走査電極を走査しながら駆動する走査電極駆動制御手段（30、50、330、330A、330B）と、この走査電極駆動制御手段による走査と同期して複数条の信号電極に対し補正手段の補正結果を画像データとして出力する信号電極駆動制御手段（40、60、330、330A、330B）とを備え、走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段の両制御動作に応じて複数の画素によりマトリクス表示するようにしたマトリクス型液晶表示装置が提供される。

【0008】これにより、補正手段が現実の輝度を目標輝度に一致させるように外部入力画像信号を画素毎に補正する。このため、このような補正のもとに液晶セルでマトリクス表示すれば、液晶セル内にその製造過程にて生ずるばらつきがあっても、これに影響されることなく、表示むらのない表示を確保できる。また、請求項2及び3に記載の発明によれば、液晶、複数条の走査電極（Y1乃至Yn）及び複数条の信号電極（X1乃至Xm）により複数のマトリクス状画素を形成してなる液晶セル（10）と、液晶セルの目標輝度を外部入力画像信号の階調レベルを独立変数として表す第1直線近似式の勾配と液晶セルの現実の輝度を液晶セルへの出力階調レベルを独立変数として表す第2直線近似式の勾配との間の比、及び第1及び第2の直線近似式の各切片の差に対する第2直線近似式の勾配の比が、それぞれ、第1及び第2の補正データとして、複数の画素の画素毎に記憶されている補正データ記憶手段（130）と、外部入力画像信号の階調レベルに第1補正データを乗算する乗算手段（310、310A、310B）と、この乗算手段による乗算値に第2補正データを加算する加算手段（320、320A、320B）と、同期信号に基づき複数の走査電極を走査しながら駆動する走査電極駆動制御手段（30、50、330、330A、330B）と、この走査電極駆動制御手段による走査と同期して複数条の信号電極に対し加算手段の加算結果を画像データとして出力する信号電極駆動制御手段（40、60、330、330A、330B）とを備え、走査電極駆動制御手段及び信号電極駆動制御手段の両制御動作に応じて複数の画素によりマトリクス表示するようにしたマトリクス型液晶表示装置が提供される。

【0009】このように、補正データ記憶手段に記憶した第1補正データを外部入力画像信号の階調レベルに乗算し、この乗算値に補正データ記憶手段に記憶した第2補正データを加算するようにしても、請求項1に記載の発明と同様の作用効果を達成できる。ここで、請求項3に記載の発明によれば、補正データ記憶手段は、前記第1及び第2の補正データをR、G、B毎に記憶してい

る。また、乗算手段は、その乗算を、R、G、B毎に行い、加算手段は、その加算を、R、G、B毎に行う。

【0010】これによれば、液晶セルでカラー表示するにあたっては、請求項2に記載の発明と同様の作用効果を達成できる。また、請求項4、5に記載の発明によれば、複数のマトリクス状画素を有する液晶セル(10)の目標輝度を外部入力画像信号の階調レベルを独立変数として表す第1直線近似式の勾配と液晶セルの現実の輝度を液晶セルへの出力階調レベルを独立変数として表す第2直線近似式の勾配との間の比、及び第1及び第2の直線近似式の各切片の差に対する第2直線近似式の勾配の比が、それぞれ、液晶セル内にその製造過程にて生じたばらつきに基づく液晶セルの表示むらを抑制するために、第1及び第2の補正データとして、複数の画素の画素毎に記憶されているマトリクス型液晶表示装置のための補正データ記憶装置が提供される。

【0011】これにより、請求項1、2に記載の発明に用いるに適した補正データ記憶装置の提供が可能となる。ここで、請求項5に記載の発明によれば、第1及び第2の補正データはR、G、B毎の補正データである。このため、液晶セルによるカラー表示にあたっては、請求項3に記載の発明に適した補正データの提供が可能となる。

【0012】また、請求項6に記載の発明によれば、液晶セル(10)の輝度を計測し、液晶セル内のその製造過程にて生じたばらつきに基づく当該液晶セルの表示むらを抑制するように上記計測輝度及び外部入力画像信号に基づき補正データを画素毎に形成するマトリクス型液晶表示装置のための補正データ形成方法が提供される。

【0013】これにより、請求項3に記載の発明に採用するに適した補正データ形成が可能となる。また、請求項7に記載の発明によれば、液晶セル(10)の輝度を計測し、液晶セルの各画素の目標輝度を外部入力画像信号の入力階調レベルとの関係において直線近似しそれぞれ第1直線近似式として形成し、上記計測輝度を液晶セルへの出力階調レベルとの関係において画素毎に直線近似しそれぞれ第2直線近似式として形成し、上記出力階調レベルを上記入力階調レベルとの関係において第1及び第2の直線近似式に基づき各画素毎に第3直線近似式としてそれぞれ形成し、第3直線近似式の勾配である上記入力階調レベルの係数及び第3直線近似式の切片である項を第1及び第2の補正データとして画素毎に形成するマトリクス型液晶表示装置のための補正データ形成方法が提供される。

【0014】これによっても、請求項6に記載の発明と同様の作用効果を達成できる。また、請求項8に記載の発明によれば、液晶セル(10)の輝度及び色度を計測し、液晶セルの各画素の目標輝度を外部入力画像信号の入力階調レベルとの関係においてR、G、B毎に直線近似しそれぞれ第1直線近似式として形成し、上記計測

輝度を液晶セルへの出力階調レベルとの関係において画素毎にかつR、G、B毎に直線近似しそれぞれ第2直線近似式として形成し、上記出力階調レベルを上記入力階調レベルとの関係において第1及び第2の直線近似式に基づき各画素毎に且つR、G、B毎に第3直線近似式としてそれぞれ形成し、第3直線近似式の勾配である上記入力階調レベルの係数及び第3直線近似式の切片である項を第1及び第2の補正データとして画素毎にかつR、G、B毎に形成するマトリクス型液晶表示装置のための補正データ形成方法が提供される。

【0015】これにより、液晶セルによるカラー表示にあたっては、請求項7に記載の発明と実質的に同様の作用効果を達成できる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面にに基づき説明する。図1は、本発明に係るマトリクス型液晶表示装置の全体回路構成を示している。この液晶表示装置は、図1及び図2にて示すごとく、液晶パネル10を備えており、この液晶パネル10は、両電極基板10a、10bの間に反強誘電性液晶10cを封入するとともに、両電極基板10a、10bの各外表面に各偏光板10d、10eを貼り付けて構成されている。

【0017】電極基板10aは、透明なガラス基板11を有しており、このガラス基板11の内表面には、m条のカラーフィルタ層12(R、G、Bからなる)、m条の透明導電膜13及び配向膜14が順次形成されている。一方、電極基板10bは、透明なガラス基板15を有しており、このガラス基板15の内表面には、n条の透明導電膜16及び配向膜17が順次形成されている。

【0018】ここで、m条の透明導電膜13及びn条の透明導電膜16は、反強誘電性液晶10cと共に、図3にて例示するようなm×n個の画素G11、G12、・・・、Gmnを形成するように、互いに交差して配置されている。また、m条の透明導電膜13が、図1にて示すm条の信号電極X1乃至Xmに相当し、一方、n条の透明導電膜16が、図1にて示すn条の走査電極Y1乃至Ynに相当する。

【0019】なお、両偏光板10d、10eは、その各光軸をクロスニコルの位置に設定するように、貼り付けられている。これにより、反強誘電性液晶10cは、その反強誘電状態にて消光する。また、両電極基板10a、10bの間隔は、図示しない多数のスペーサにより、例えば、2μmに均一に維持されている。また、反強誘電性液晶10cとしては、例えば、特開平5-119746号公報に記載されているような4-(1-トリフルオロメチルヘプトキシカルボニルフェニル)-4'-オクチルオキシカルボニルフェニル-4-カルボキシレートといったものを採用する。また、この種の反強誘電性液晶としては、これらの反強誘電性液晶を複数混合した混合液晶、或いは少なくとも1種の反強誘電性液晶

を含む混合液晶を採用してもよい。

【0020】また、液晶表示装置は、コントロール回路20と、両電源回路30、40と、電源回路30と走査電極Y1乃至Ynとの間に接続した走査電極駆動回路50と、電源回路40と信号電極X1乃至Xmとの間に接続した信号電極駆動回路60とを備えている。コントロール回路20は、図4にて示すごとく、画像データ信号処理回路21と、フレームメモリ22と、マイクロコンピュータ23と、ラインメモリ24とを備えている。

【0021】画像データ信号処理回路21は、外部回路からの同期信号（垂直同期信号VSYN及び水平同期信号HSYN）に同期して外部回路からの画像データ信号を信号処理によりR、G、B毎にデジタル画像データに変換する。フレームメモリ22は、画像データ信号処理回路21からのデジタル画像データをR、G、B毎に記憶する。マイクロコンピュータ23は、図8のフローチャートに従い制御プログラムを実行する。そして、このマイクロコンピュータ23は、その実行中に、上記同期信号を受けて、走査電極駆動回路50による駆動走査のためのタイミング信号を形成し走査電極駆動回路50に出力し、また、後述する補正データ記憶回路からの補正データに基づきフレームメモリ22の記憶データを補正し、この画像補正データをラインメモリ24に記憶する。ラインメモリ24は、その記憶画像補正データを信号電極駆動回路60に出力する。

【0022】走査電極駆動回路50は、コントロール回路20のマイクロコンピュータ23からのタイミング信号に基づき、電源回路30からの複数の電圧を選択して、消去、選択、保持の各状態に対応した各電圧を走査電極Y1乃至Ynに順次印加するとともに、これら走査電極Y1乃至Ynを交流駆動するため選択期間の度毎に電圧極性を正又は負に切り換える。

【0023】信号電極駆動回路60は、コントロール回路20のラインメモリ24からの記憶画像補正データを1ライン分ずつ読み出して画像データ信号として、電源回路40からの複数の出力電圧に応じて、信号電極X1乃至Xmに出力する。面輝度計110は、液晶セル10の表示面の輝度L及び(x、y)色度の分布を全画素に亘り測定する。

【0024】本実施形態では、面輝度計110として、ミノルタ株式会社製CA-1000型面輝度計を用いている。この面輝度計110の計測解像度は、信号電極側（走査電極に平行な方向）180×走査側（信号電極に平行な方向）150である。換言すれば、この解像度は、液晶セル10の全画素中およそ7×7個の画素毎に対応する。従って、7×7個の画素毎に輝度L及び(x、y)色度の分布の測定が可能である。なお、上記画像データ信号に対する液晶セル10のi行j列目の画素の輝度及び(x、y)色度をL_{ij}及び(x_{ij}、y_{ij})として表す。

【0025】また、本実施形態では、液晶表示装置は256階調レベル(8bit階調)を有するようになっており、このため、面輝度計110による測定にあたり、上記画像データ信号としては、全面灰色表示(R、G、B共に同一階調レベル)の階調レベルm=0、31、63、95、127、159、191、223、255の9種類を採用する。

【0026】補正データ形成回路120はマイクロコンピュータからなるもので、この補正データ形成回路120は、図5乃至図7にて示すフローチャートに従い補正プログラムを実行する。そして、この補正データ形成回路120は、その実行中に、面輝度計110の測定出力に基づき、次のように、補正データを形成する処理をし、この補正データを補正データ記憶回路130に記憶させる。

【0027】補正データ記憶回路130では、図5のステップ200において、Rの目標輝度特性が、次の数1の式により直線近似される。

【0028】

$$\text{【数1】 } R_{ij} (M_{Rij}) = P_{Rij} \times M_{Rij} + Q_{Rij}$$

ここで、M_{Rij}は、入力画像信号のi行j列目の画素のRについての階調レベルである。R_{ij}(M_{Rij})は、Rの階調レベルM_{Rij}における目標輝度である。次に、ステップ210においては、各入力画像信号データに対するi行j列目の画素のRについての現実の輝度r_{ij}(m_{rij})が、m_{rij}=0のもとに面輝度計110の出力に基づき求められる。

【0029】具体的には、面輝度計110の出力、即ち、輝度L_{ij}及び(x_{ij}、y_{ij})色度に基づき次の数2の式に変換することで、現実の輝度r_{ij}(m_{rij})が、m_{rij}=0のもとに求められる。ここで、m_{rij}は、Rについての液晶セル10への入力階調レベル(即ち、信号電極駆動回路60の出力階調レベル)を表す。

【0030】

$$\text{【数2】 } r_{ij} (m_{rij}) = 0.41844 X_{ij} - 0.15866 Y_{ij} - 0.08283 Z_{ij}$$

但し、数2の式で、X_{ij}=(x_{ij}/y_{ij})×L_{ij}であり、Y_{ij}=L_{ij}であり、また、Z_{ij}={(1-x_{ij}-y_{ij})/y_{ij}}×L_{ij}である。なお、これらの値及び数2の式への変換は、面輝度計110の仕様によるものである。

【0031】ステップ210における処理が終了すると、ステップ220にてNOとの判定がなされる。以後、上述の9種類の階調レベルうちの残りの階調レベルにつき両ステップ210、220での処理が同様に繰り返される。その後、ステップ230において、Rの現実輝度特性が次の数3の式により最小二乗法のもとに直線近似される。

【0032】

$$\text{【数3】 } r_{ij} (m_{rij}) = P_{rij} \times m_{rij} + Q_{rij}$$

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.