

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 1 M 3/18		9249-3K		
B 6 0 Q 1/14	F	8715-3K		
F 2 1 M 3/05	B	9249-3K		
H 0 4 N 7/18	J			

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 14 頁)

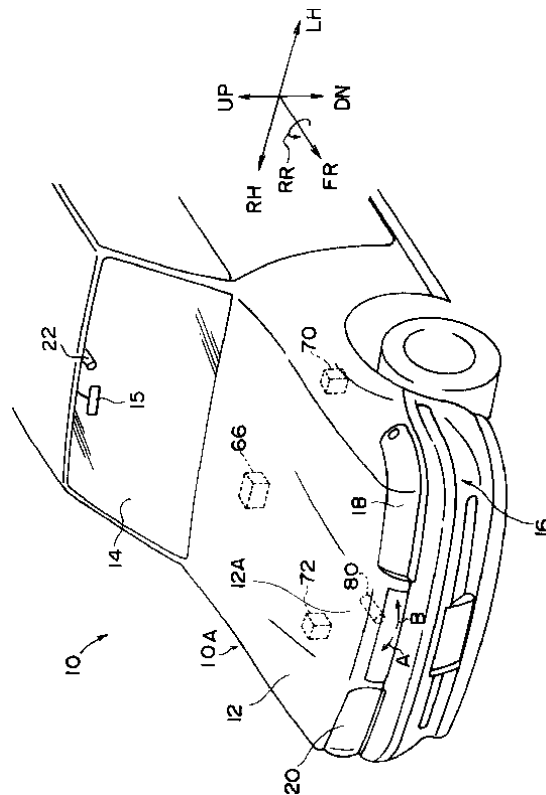
(21)出願番号	特願平5-57030	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22)出願日	平成5年(1993)3月17日	(72)発明者	水越 雅司 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(74)代理人	弁理士 中島 淳 (外2名)

(54)【発明の名称】 車両用前照灯装置

(57)【要約】

【目的】 他車両にグレアを与えることを確実に防止する。

【構成】 車両10には車両前方の状況を撮像するTVカメラ22と、他車両との車間距離を測定するレーダ80と、が取付けられている。レーダ80は図示しないアクチュエータにより矢印A方向または矢印B方向に回動される。TVカメラ22から出力された画像信号に基づいて、図示しない画像処理装置では他車両を認識し、画像上の各車両の位置を求める。次に求めた各車両の位置に基づいて各車両が存在する方向を求め、レーダ80の検出領域内に他車両が収まるようにレーダ80を回動させ、各車両との車間距離を測定させる。さらに、測定した車間距離に基づいてヘッドランプ18、20に設けられた図示しない遮光カムを回動させ、他車両にグレアを与えないようにランプの照射範囲を制御する。



【請求項1】 照射方向及び照射範囲の少なくとも一方が変更可能なヘッドランプと、
車両前方の状況を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、
前記撮像手段から出力された画像信号に基づいて他車両が存在する方向を検出する検出手段と、
前記検出手段によって検出された他車両の方向に基づいて前記他車両との車間距離を測定する測定手段と、
少なくとも前記測定手段によって測定された他車両との車間距離に基づいて、前記他車両にグレアを与えることがないように前記ヘッドランプの照射方向及び照射範囲の少なくとも一方を制御する制御手段と、
を有する車両用前照灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車両用前照灯装置に係り、特に、車両走行中に、車両の前方を照射するヘッドランプの配光を制御する車両前照灯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両にはヘッドランプが車両前端部の右側及び左側に一対配設されており、夜間等のように前方の状況を視認することが困難な場合に点灯され、ドライバーの前方視認性を向上させるようになっている。このヘッドランプは、照射範囲がハイビームとロービームの2段階にのみ切替え可能となっている構成が一般的であり、先行車両や対向車両等の他車両が存在する場合には、他車両のドライバーを眩惑させる不快なグレアを与えないようにロービームが選択されることが多い。しかしながら、例えば先行車両との車間距離が長い等の場合には、ロービームではドライバーがヘッドランプの照射範囲外である暗部を継続して目視し、ハイビームでは先行車両等にグレアを与える等のように、常に前方の適切な範囲を照射することは困難であるという問題があった。

【0003】このため、ヘッドランプの内部に照射光を遮光するための遮光板を設け、他車両にグレアを与えることなくかつ十分な照射範囲が得られるように前記遮光板を移動させて、照射領域と未照射領域の境界（以下、この境界をカットラインという）の位置を制御することが提案されている。また、他車両にグレアを与えないようにカットラインの位置を制御する技術として、車両前方の状況をCCDカメラ等で撮像し、CCDカメラから出力される画像信号に基づいて先行車両を認識して先行車両との車間距離を検出し、車間距離に応じてヘッドランプの配光を制御することが提案されている（特開昭62-131837号公報参照）。

【0004】この車両前方の状況を表す画像による車間距離の検出は、他車両との車間距離が大きくなるに従って前記画像中における他車両の位置が画像の上方側へ移

像の上方側に位置している程車間距離が大きいと判断している。また、夜間等の状況では他車両そのものを検出することは困難であるので、先行車両であればテールランプ、対向車両であればヘッドランプを検出し、画像中におけるランプの高さ位置、またはランプの間隔に基づいて車間距離を判断している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記テールランプやヘッドランプの路面からの高さ位置及びランプの間隔は車種によって異なっている。このため、テールランプやヘッドランプの高さ位置またはランプの間隔に基づく車間距離の検出では、実際の車間距離が同一であっても他車両の車種によって車間距離の検出結果が異なることがある。また、画像中におけるランプの高さ位置は、例えば路面の勾配等により他車両との相対的な高さ位置が変化した場合にも変化する。従って、画像中のランプの高さ位置及びランプ間隔では車間距離を正確に検出することができず、検出した他車両との車間距離に基づいてヘッドランプの配光を制御しても、他車両にグレアを与えてしまう可能性があった。

【0006】本発明は上記事実を考慮して成されたもので、他車両にグレアを与えることを確実に防止することができる車両用前照灯装置を得ることが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係る車両用前照灯装置は、照射方向及び照射範囲の少なくとも一方が変更可能なヘッドランプと、車両前方の状況を撮像して画像信号を出力する撮像手段と、前記撮像手段から出力された画像信号に基づいて他車両が存在する方向を検出する検出手段と、前記検出手段によって検出された他車両の方向に基づいて前記他車両との車間距離を測定する測定手段と、少なくとも前記測定手段によって測定された他車両との車間距離に基づいて、前記他車両にグレアを与えることがないように前記ヘッドランプの照射方向及び照射範囲の少なくとも一方を制御する制御手段と、を有している。

【0008】

【作用】本発明では、車両前方の状況を撮像して得た画像信号に基づいて他車両が存在する方向を検出し、検出された他車両の方向に基づいて他車両との車間距離を測定手段によって測定し、少なくとも他車両との車間距離に基づいて、他車両にグレアを与えることがないようにヘッドランプの照射方向及び照射範囲の少なくとも一方を制御する。この測定手段としては、例えば周知のミリ波レーダ、レーザーレーダ等を適用することができる。また、測量等で用いられ光の干渉を利用して距離を測定するジオジメータや、マイクロ波が測定対象に反射して戻ってくるまでの時間を測定し位相比較によって距離を求めるテルロメータ等を適用することも可能である。

検出対象車両との相対的な高さ位置の変化によって車間距離の検出値が変動することがないので、画像中におけるランプの高さ位置やランプ間隔を検出して他車両との車間距離を判断する等の場合と比較して正確な車間距離を測定することができ、この正確に測定された車間距離に基づいて、ヘッドランプの照射方向及び照射範囲の少なくとも一方を制御することにより、他車両にグレアを与えることを確実に防止することができる。

【0010】なお、測定手段としてレーダを適用して他車両との車間距離を検出する場合、例えば出力が比較的小さくかつ指向性の鋭いレーダを用い、位置が検出された他車両がレーダの検出範囲内に入るようにレーダを向けることで該他車両との車間距離を測定することができる。また、出力が比較的大きくかつ検出範囲の広いレーダによって前記検出範囲内に存在する全ての物体との距離を検出した後に他車両の位置に基づいて他車両を特定して車間距離を得るようにしてもよい。しかしながら、測定手段は車両に搭載するために小型で低コストであることが求められ、かつ出力もあまり大きくすることができないので、前述のように出力が比較的小さくかつ指向性の鋭いレーダを用いて車間距離を検出することが好ましい。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。図1に示すように、車両10のフロントボデー10Aの上面部には、エンジンフード12が配置されており、フロントボデー10Aの前端部には車両幅方向の一旦から他端に亘ってフロントバンパ16が固定されている。このフロントバンパ16とエンジンフード12の前縁部との間には、車両幅方向両端部に一對のヘッドランプ18、20が配設されている。

【0012】エンジンフード12の後端部付近には、ウインドシールドガラス14が設けられており、車両10内部のウインドシールドガラス14の上方側に対応する部位の近傍にはルームミラー15が設けられている。ルームミラー15の近傍には車両前方の状況を撮像するためのTVカメラ22が配置されている。TVカメラ22は画像処理装置48（図4参照）に接続されている。本実施例ではTVカメラ22として、単に光量のみを検出するCCD素子を備え白黒画像を表す画像信号を出力するTVカメラを用いている。

【0013】なお、TVカメラ22の配設位置は、車両前方の道路形状を正確に認識でき、かつドライバーの目視感覚により合致するように、ドライバーの視点位置（所謂アイポイント）になるべく近い位置に配置されることが好ましい。また、本実施例における道路形状には、進行路の形状、例えばセンターラインや縁石等によって形成される1車線に対応する道路形状が含まれる。また、車両10には図示しないスピードメータが配設さ

は、車両10の車速Vを検知する車速センサ66（図4参照）が取付けられている。この車速センサ66は画像処理装置48に接続されており、車速Vの検出結果を出力する。

【0014】また、車両10のフロントグリルの内部には、測定手段としてのレーダ80が配置されている。本実施例では、レーダ80として検出領域の幅が車両が通行する車線の1本分程度の大きさとしたミリ波レーダを用いている。レーダ80には、レーダ80を図1矢印A方向及び矢印B方向に回動させるアクチュエータ82（図4参照）が連結されている。レーダ80はアクチュエータ82によって図1矢印A方向または矢印B方向に回動されることにより、車両10の前方の各方向に存在する他車両を検出領域内に収め、この他車両との車間距離を検出できるようになっている。レーダ80は制御装置50の入力ポート58（図4参照）に接続されており、車間距離を検出した結果を制御装置50へ出力する。また、前記アクチュエータ82は制御装置50の出力ポート64に接続されており、制御装置50から指示された回動角だけレーダ80を矢印A方向または矢印B方向へ回動させるようになっている。

【0015】図2及び図3に示すように、ヘッドランプ18はプロジェクタタイプのヘッドランプで、凸レンズ30、バルブ32及びランプハウス34を備えている。ランプハウス34は車両10の図示しないフレームに略水平に固定されており、ランプハウス34の一方の開口には、凸レンズ30が固定され、他方の開口には凸レンズ30の光軸L（凸レンズ30の中心軸）上に発光点が位置するようにソケット36を介してバルブ32が固定されている。

【0016】ランプハウス34内部のバルブ側には、楕円反射面のリフレクタ38が形成されており、バルブ38から射出された光がリフレクタ38により反射され凸レンズ30及びバルブ32の間に集光される。この集光点の近傍にはアクチュエータ40、42が配設されている。アクチュエータ40は、ランプハウス34内に車両幅方向に沿うように固定された回転軸44に回動可能に軸支された遮光カム40Aを備えており、この遮光カム40Aには歯車40Bが固着されている。歯車40Bには、モータ40Dの駆動軸に固着された歯車40Cが噛合している。モータ40Dは制御装置50のドライバ64に接続されている。

【0017】また、アクチュエータ42もアクチュエータ40と同様に、前記回転軸44に回動可能に軸支された遮光カム42Aと、遮光カム40Aに固着された歯車40Bと、モータ42Dと、モータ42Dに駆動軸に固着され歯車40Bと噛合する歯車40Cと、で構成されている。モータ40Dも制御装置50のドライバ64に接続されている。リフレクタ38で反射集光されたバル

0 A、4 2 Aによって遮光され、それ以外の光が凸レンズ3 0から射出される。

【0 0 1 8】前記遮光カム4 0 A、4 2 Aは、回転軸4 4から外周までの距離が円周方向に沿って連続的に変化するカム形状をしており、制御装置5 0からの信号に応じてモータ4 0 D、4 2 Dが駆動されることによって各々別個に回動される。この遮光カム4 0 A、4 2 Aの回動に伴って、バルブ3 2の光が通過光と遮光された光とに分断される境界の位置が上下に変化する。この境界が車両1 0の前方の配光における明暗の境界であるカットラインとして現れることになる。

【0 0 1 9】図2 2に示すように、遮光カム4 0 Aによって形成される前記境界は、ヘッドランプ1 8による照射領域内の車両幅方向右側のカットライン7 0として現れ、遮光カム4 0 Aが回動されることにより、カットライン7 0の位置は、最上位に対応する位置(図2 2にカットライン7 0として実線で示す位置、所謂ハイビーム以下の位置)から最下位に対応する位置(図2 2に想像線で示す位置、所謂ロービーム並みの位置)まで平行に移動する。

【0 0 2 0】また、遮光カム4 2 Aによって形成される前記境界は、照射領域内の車両幅方向左側のカットライン7 2として現れ、遮光カム4 2 Aが回動されることにより、カットライン7 2の位置は最上位の位置(図2 2にカットライン7 2として実線で示す位置、所謂ハイビーム以下の位置)から最下位の位置(図2 2に想像線で示す位置、所謂ロービーム並みの位置)まで平行に移動する。

【0 0 2 1】また、ヘッドランプ2 0はヘッドランプ1 8と同様の構成であるため、詳細な説明は省略するが、図4に示すようにアクチュエータ4 1、4 3が取付けられており、アクチュエータ4 1、4 3の作動に伴って照射領域の左側のカットラインの位置及び右側のカットラインの位置が各々別個に移動される。

【0 0 2 2】図4に示すように、制御装置5 0は、リードオンリメモリ(R O M)5 2、ランダムアクセスメモリ(R A M)5 4、中央処理装置(C P U)5 6、入力ポート5 8、出力ポート6 0及びこれらを接続するデータバスやコントロールバス等のバス6 2を含んで構成されている。なお、このR O M5 2には、後述するマップ及び制御プログラムが記憶されている。

【0 0 2 3】入力ポート5 8には車速センサ6 6及び画像処理装置4 8が接続されている。この画像処理装置4 8は、後述するようにT Vカメラ2 2及び制御装置5 0から入力される信号に基づいて、T Vカメラ2 2で撮像されたイメージを画像処理する。出力ポート6 0は、ドライバ6 4を介してヘッドランプ1 8のアクチュエータ4 0、4 2及びヘッドランプ2 0のアクチュエータ4 1、4 3に接続されている。また、出力ポート6 0は、

【0 0 2 4】次に、図5乃至図7のフローチャートを参照して本実施例の作用を説明する。ドライバーが車両1 0の図示しないライトスイッチをオンし、ヘッドランプ1 8、2 0を点灯させると、所定時間毎に図5に示す制御メインルーチンが実行される。この制御メインルーチンのステップ2 0 0では先行車両認識処理が実行され、自車両1 0に先行して走行している先行車両が認識される。この先行車両認識処理について図6のフローチャートを参照して説明する。

【0 0 2 5】図8(A)には、車両1 0が道路1 2 2を走行している際にT Vカメラ2 2によって撮像された、ドライバーによって視認される画像と略一致したイメージの一例(イメージ1 2 0)を示す。この道路1 2 2は、車両1 0が走行する車線の両側に白線1 2 4を備えている。なお、上記イメージ上の各画素は、イメージ上に設定された各々直交するX軸とY軸とによって定まる座標系の座標(X_n , Y_n)によって位置が特定される。以下では、このイメージに基づいて先行車両を含む他車両の認識が行われる。

【0 0 2 6】図7のフローチャートのステップ3 0 0では、図9に示すようにイメージ上の所定の幅を有する領域を白線検出ウインド領域 W_{sd} として設定する。本実施例では、車両1 0の夜間走行時に車両1 0の前方の略4 0~5 0 mまでの画像しか検出できないことを考慮し、車両1 0の前方6 0 mを越える位置の白線の検出を行わない。また、画像中の下方の領域は先行車両が存在する確度が低い。このため、白線検出ウインド領域 W_{sd} を、車両1 0の前方6 0 mまでを検出できるように、所定の水平線1 4 0以上の領域及び下限線1 3 0より下方の領域を除去した白線検出ウインド領域 W_{sd} を設定する。

【0 0 2 7】次のステップ3 0 2ではウインド領域 W_{sd} 内を明るさについて微分し、この微分値のピーク点(最大点)を白線候補点であるエッジ点として抽出する。すなわち、ウインド領域 W_{sd} 内を垂直方向(図9矢印A方向)に、水平方向の各画素について最下位置の画素から最上位置の画素までの明るさについて微分し、明るさの変動が大きな微分値のピーク点をエッジ点として抽出する。これにより、例として図9のウインド領域 W_{sd} 内に示す破線1 3 2のように連続するエッジ点が抽出される。

【0 0 2 8】ステップ3 0 4では直線近似処理を行う。この処理は、白線候補点抽出処理で抽出されたエッジ点をハフ(Hough)変換を用いて直線近似し、白線と推定される線に沿った近似直線1 4 2、1 4 4を求める。次のステップ3 0 5では、求めた近似直線の交点 P_N (X座標値= X_N)を求め、求めた交点 P_N と基準とする予め定めた直線路の場合の近似直線の交点 P_O (X座標値= X_O)との水平方向の変位置 A ($A = X_N - X_O$)を

に対応している。

【0029】次のステップ306では、変位量Aが A_2 A_1 の範囲内か否かを判定することにより道路122が略直線路か否かを判定する。この判定基準値 A_1 は、直線路と右カーブ路との境界を表す基準値であり、判定基準値 A_2 は、直線路と左カーブ路との境界を表す基準値である。ステップ306で直線路と判定された場合には、ステップ308で自車両10の車速Vを読み取る。

【0030】次のステップ310では、読み取った車速Vに応じて先行車両を認識する先行車両認識領域 W_p を設定するにあたり、近似直線の位置を補正する補正幅 L 、 R を決定する。高速走行時は車両が旋回可能な道路の曲率半径が大きいため、略直線の道路を走行していると見なせるが、低速走行時は旋回可能な曲率半径が小さいため、車両の直前方が略直線に近い道路であっても遠方で道路の曲率半径が小さくなっている場合には、車両が先行車両認識領域 W_p から逸脱する可能性がある。このため、前記補正幅 L 、 R は図12に示すようなマップを用い、速度Vが低くなるに従って値が大きくなるように定める。

【0031】次のステップ312では、下限線130、補正幅 L 、 R で位置が補正された近似直線142、144で囲まれた領域を、先行車両認識領域 W_p として設定する(図10参照)。なお、この先行車両認識領域 W_p についても、車速Vの変化に応じた前記補正幅 L 、 R の変更に伴って、低速走行となるに従って面積が大きくなる(図11参照)。

【0032】一方、ステップ306の判定が否定されると、ステップ314において、 $A > A_2$ か否かを判定することによって、道路が右カーブ路か左カーブ路かを判定する。判定が肯定された場合には道路は右カーブ路と判断され、ステップ316で車両10の車速Vを読み取って、図12に示すマップを用い、読み取った車速Vに応じた補正幅 L 、 R に対する補正值 L' 、 R' をステップ318で決定する。次のステップ320では、カーブの度合いを表す変位量Aに応じて左右の近似直線の補正幅 R 、 L を決定するためのゲインGL、GRを図13及び図14に示すマップを用いて決定し、ステップ322では決定された補正值 R' 、 L' 及びゲインGL、GRに基づいて最終的なウインド領域の左右の補正幅 R 、 L を決定する。

【0033】このとき道路はカーブ路であるため、左右は非対称となり、近似直線142、144は異なる傾きとなる。このため、左右の補正幅 R 、 L は独立した値に設定される。すなわち、道路が右カーブ路で曲率半径が小さい(変位量Aが大)ときは、先行車両が右側に存在する確度が高い。従って、右側のゲインGRを大きくすることにより補正幅 R を大きくし(図13参照)

L を小さくする(図14参照)。また、道路が右カーブ路で曲率半径が大きい(変位量Aが小)ときは、右側のゲインGRを小さくすることにより補正幅 R を小さくし、かつ左側のゲインGLを大きくすることにより補正幅 L を大きくする。この補正幅の変化を、図15にイメージとして示す。

【0034】ステップ324では、決定された補正幅 L 、 R で位置が補正された近似直線142、144で囲まれた領域を、先行車両認識領域 W_p として設定する。

【0035】一方、ステップ314の判定が肯定された場合には道路が左カーブ路であると判断してステップ326へ移行し、車両10の車速Vを読み取る。ステップ328では図12のマップを用いて、読み取った車速Vに応じて左右の補正值 R' 、 L' を決定し、ステップ330で変位量Aに応じた左右のゲインGL、GRを決定する。すなわち、道路が左カーブ路で曲率半径が小さい(変位量Aが大)ときは先行車両が左側に存在する確度が高いため、図16に示すマップにより右側のゲインGRを小さくすることによって補正幅 R を小さくし、かつ図17に示すマップにより左側のゲインGLを大きくすることによって補正幅 L を大きくする。

【0036】次のステップ332では、決定された補正值 R' 、 L' 及びゲインGL、GRに基づいて最終的なウインド領域の左右の補正幅 R 、 L を決定し、ステップ334では決定された左右の補正幅 R 、 L によって位置を補正した近似直線142、144で囲まれた領域を、先行車両認識領域 W_p として設定する。上記のようにして先行車両認識領域 W_p が設定されるとステップ336へ移行する。

【0037】ステップ336では先行車両認識処理として、先行車両認識領域 W_p 内における水平エッジ検出処理を行う。この水平エッジ検出処理は、まずステップ302のエッジ検出処理と同様に、水平エッジ点の検出を車両認識領域 W_p 内において行う。次に、検出された水平エッジ点を横方向に積分し、積分値が所定値を越える位置のピーク点 E_p を検出する(図8(B)参照)。この水平エッジは先行車両が存在する場合に現れる可能性が高い。

【0038】次のステップ338では先行車両の位置座標を演算する。まず垂直エッジ検出処理を行う。水平エッジ点の積分値のピーク点 E_p が複数あるとき、画像上で下方に位置するピーク点 E_p から順に、ピーク点 E_p に含まれる水平エッジ点の両端を各々含むように垂直線を検出するためのウインド領域 W_R 、 W_L を設定する(図8(C)参照)。このウインド領域 W_R 、 W_L 内において垂直エッジを検出し、垂直線138R、138Lが安定して検出された場合にウインド領域 W_R 、 W_L で挟まれた領域に先行車両が存在すると判定する。

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.