

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第6700628号
(P6700628)

(45) 発行日 令和2年5月27日 (2020.5.27)

(24) 登録日 令和2年5月8日 (2020.5.8)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 505
GO2F 1/1334 (2006.01)	GO2F 1/1334
HO4N 5/222 (2006.01)	HO4N 5/222
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 300

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2019-92364 (P2019-92364)
 (22) 出願日 令和1年5月15日 (2019.5.15)
 審査請求日 令和1年10月17日 (2019.10.17)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 江本 和高
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印
 刷株式会社内

審査官 岩村 貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調光システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像部の少なくとも前方に展開されて前記撮像部を視覚認識可能または視覚認識不能にする調光シートと、

調光シート駆動装置と、を備え、

前記調光シートは、前記撮像部を格納する空間を区切る面の1つであり、

前記調光シート駆動装置は、前記調光シートに対して、当該調光シートの光透過率を瞬時的に高めるための電圧を印加する電圧印加部と、前記電圧印加部の出力値を制御して、前記撮像部での撮像期間に前記電圧を印加させるタイミング制御部と、を備え、

前記調光シートが前記撮像部を視覚認識不能にする場合に、前記調光シートが有する色相および明るさが、前記空間を区切る他の面が有する色相および明るさと同じである

調光システム。

【請求項2】

前記タイミング制御部は、前記撮像部を視覚認識不能とする状態を前記調光シートに維持させつつ、前記撮像期間に前記電圧を印加させる

請求項1に記載の調光システム。

【請求項3】

前記撮像部を視覚認識不能としつつ、前記撮像期間に前記電圧を印加させる第1モードと、

前記撮像部を視覚認識可能とする第2モードと、を前記タイミング制御部に設定するモ

10

20

ード設定部をさらに備える

請求項 2 に記載の調光システム。

【請求項 4】

前記電圧の印加時における前記電圧印加部の出力状態は、第 1 状態であり、

前記タイミング制御部は、

前記調光シートの各透明電極が相互に異なる電位に接続される前記第 1 状態と、

前記調光シートの各透明電極が共通電位に接続される第 2 状態と、

を前記電圧印加部に交互に繰り替えさせて、それにより、前記撮像部を視覚認識不能とする状態を前記調光シートに維持させつつ、前記撮像期間に前記透過電圧を印加させる

請求項 2 または 3 に記載の調光システム。

10

【請求項 5】

前記電圧の印加時における前記電圧印加部の出力状態は、第 1 状態であり、

前記タイミング制御部は、

前記調光シートの各透明電極が共通電位に接続される前記第 1 状態と、

前記調光シートの各透明電極が相互に異なる電位に接続される第 2 状態と、

を前記電圧印加部に交互に繰り替えさせて、それにより、前記撮像部を視覚認識不能とする状態を前記調光シートに維持させつつ、前記撮像期間に前記透過電圧を印加させる

請求項 2 または 3 に記載の調光システム。

【請求項 6】

前記撮像期間は、前記撮像部でのシャッターの開期間である

20

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の調光システム。

【請求項 7】

前記撮像期間は、前記撮像部が備える複数の撮像素子での光電変換の開始タイミングから電荷蓄積の終了タイミングまでである

請求項 6 に記載の調光システム。

【請求項 8】

前記撮像部は、2 つの側壁面と天井面とが交差する隅部に設置され、

前記 2 つの側壁面および前記天井面が、前記空間を区切る前記他の面を構成し、

前記調光シートは、前記撮像部を覆い隠すように前記撮像部の前方に展開し、かつ、前記 2 つの側壁面および前記天井面に連なって、前記 2 つの側壁面および前記天井面とともに前記撮像部を格納する前記空間を区切る

30

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の調光システム。

【請求項 9】

前記調光シートは、前記 2 つの側壁面と前記天井面とに連なるような曲面状を有する

請求項 8 に記載の調光システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像部と撮像対象との間に位置する調光シートを駆動する調光シート駆動装置、調光システム、および、調光シート駆動方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

調光シートは、第 1 透明電極と第 2 透明電極とに挟まれた液晶組成物を備える。液晶組成物は、透明電極間での電圧の変化を受けて透明と不透明とに変わる。調光シート駆動装置は、不純物イオンなどの偏析を抑えるために、透明電極間に交流電圧を印加する（例えば、特許文献 1 を参照）。

【0003】

調光シートの型式は、ノーマル型とリバース型とに分類される。ノーマル型の調光シートは、非通電時に不透明である。ノーマル型の調光シートは、光の遮蔽性を頻繁に必要とするスクリーン等に適用される。リバース型の調光シートは、非通電時に透明である（例

50

えば、特許文献2を参照)。リバー型調光シートは、透明による安全性を非常時に必要とする建材等に適用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2018-091986号公報

【特許文献2】特開2000-321562号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

不透明な調光シートで空間を区切ることによって、視覚では空間内を認識できない新たな遮蔽空間を形成できる。新たに区切られた遮蔽空間内の物体はその存否などを視覚認識不能にできる。そのため、意匠性が高い空間を遮蔽空間外に演出できる。一方、遮蔽空間内に撮像機器が存在する場合には、当該機器による撮像が遮蔽空間内での利用に制限されてしまう。

【0006】

例えば、屋内に設置される監視装置を遮蔽空間に収納する場合、監視装置の存否などが遮蔽空間外から視覚認識不能とはなるが、監視装置による遮蔽空間外の監視自体が不可能となる。車両に搭載される観測装置を遮蔽空間が収納する場合、観測装置の存否などが視覚認識不能とはなるが、観測装置による車外の観測自体が不可能となる。

20

【0007】

本発明は、調光シートを挟む一方の空間内から他方の空間を撮像可能な調光シート駆動装置、調光システム、および、調光シート駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するための調光シート駆動装置は、撮像部の少なくとも前方に展開されて前記撮像部を視覚認識可能または視覚認識不能にする調光シートであって、当該調光シートの光透過率を瞬間的に高めるための電圧を調光シートに印加する電圧印加部と、前記電圧印加部の出力値を制御して、前記撮像部での撮像期間に前記電圧を印加させるタイミング制御部と、を備える。

30

上記課題を解決するための調光システムは、調光シートと、前記調光シートを通して撮像対象を撮像する撮像部と、上記調光シート駆動装置と、を備える。

【0009】

上記課題を解決するための調光シート駆動方法は、撮像部の少なくとも前方に展開されて前記撮像部を視覚認識可能または視覚認識不能にする調光シートであって、当該調光シートの光透過率を瞬間的に高めるための電圧を前記撮像部での撮像期間に前記調光シートに印加する。

【0010】

上記各構成によれば、撮像部の撮像期間に調光シートが瞬間的に光透過率を高めるため、調光シートに挟まれた一方の空間に位置する撮像部が他方の空間を撮像することが可能となる。

40

【0011】

上記調光シート駆動装置において、前記タイミング制御部は、前記撮像部を視覚認識不能とする状態を前記調光シートに維持させつつ、前記撮像期間に前記電圧を印加させてもよい。

【0012】

上記構成によれば、撮像部の少なくとも前方に展開された調光シートが、撮像部を視覚認識不能とする。そして、調光シートを隔てた撮像部の反対側の空間では、空間に位置する人の意識から撮像部の存在が除かれる、あるいは、撮像部に対する意識が希薄となる。また、調光シートを隔てた撮像部の反対側の空間内から見て、同空間を区切る構造での意

50

匠性を高めることもできる。こうした環境下においても、撮像部による撮像が可能となるため、調光シート駆動装置の有用性を高めることが可能ともなる。

【0013】

上記調光シート駆動装置は、前記撮像部を視覚認識不能としつつ、前記撮像期間に前記電圧を印加させる第1モードと、前記撮像部を視覚認識可能とする第2モードと、を前記タイミング制御部に設定するモード設定部をさらに備えてもよい。

【0014】

例えば、店舗内に設置される防犯装置は、防犯装置が備える撮像部を視覚認識不能とすることによって犯罪の解決機能を高める場合もあれば、撮像部を視覚認識可能とすることによって犯罪の抑止機能を高める場合もある。この点、上記構成であれば、撮像部を視覚認識不能とする第1モードと、撮像部を視覚認識可能とする第2モードとが設定可能となるため、適用場面に合わせて調光シートを駆動させることが可能ともなる。

10

【0015】

上記調光シート駆動装置において、前記透過電圧の印加時における前記電圧印加部の出力状態は、第1状態であり、前記タイミング制御部は、前記調光シートの各透明電極が相互に異なる電位に接続される前記第1状態と、前記調光シートの各透明電極が共通電位に接続される第2状態と、を前記電圧印加部に交互に繰り返し替えて、それにより、前記撮像部を視覚認識不能とする状態を前記調光シートに維持させつつ、前記撮像期間に前記透過電圧を印加させてもよい。

【0016】

20

上記構成によれば、前記調光シートの各透明電極が相互に異なる電位であるときに撮像部を視覚認識不能にできるため、撮像部を視覚認識不能とする空間内から当該空間外を撮像可能とすることをノーマル型の調光シートで実現可能となる。

【0017】

上記調光シート駆動装置において、前記透過電圧の印加時における前記電圧印加部の出力状態は、第1状態であり、前記タイミング制御部は、前記調光シートの各透明電極が共通電位に接続される前記第1状態と、前記調光シートの各透明電極が相互に異なる電位に接続される第2状態と、を前記電圧印加部に交互に繰り返し替えて、それにより、前記撮像部を視覚認識不能とする状態を前記調光シートに維持させつつ、前記撮像期間に前記透過電圧を印加させてもよい。

30

【0018】

上記構成によれば、前記調光シートの各透明電極が共通電位に接続されるときに撮像部を視覚認識不能にできるため、撮像部を視覚認識不能とする空間内から当該空間外を撮像可能とすることをリバース型の調光シートで実現可能となる。

上記調光シート駆動装置において、前記撮像期間は、前記撮像部でのシャッターの開期間であってもよい。

【0019】

撮像部が光を取り入れる期間と、調光シートが光透過率を高める期間との間に生じるずれは、画像の輝度やコントラストを低下させる。この点、上記構成であれば、機械的なシャッターであれ、電気的なシャッターであれ、撮像部が光を取り入れる期間と、調光シートが光透過率を瞬間的に高める期間との間で、時刻同期を図ることが可能となる。結果として、調光シートを通した撮像結果による画質を高めることが可能ともなる。

40

【0020】

上記調光シート駆動装置において、前記撮像期間は、前記撮像部が備える複数の撮像素子での光電変換の開始タイミングから電荷蓄積の終了タイミングまでであってもよい。

【0021】

光電変換の開始タイミング、および、電荷蓄積の終了タイミングは、全ての撮像素子を対象として時刻同期が図られる機会である。そのため、光電変換の開始タイミングと、調光シートでの透明遷移の開始タイミングとの同期を図る構成であれば、全ての撮像素子に共通するタイミングで、撮像を開始できる。また、光電変換の終了タイミングと、調光シ

50

ートでの不透明遷移の開始タイミングとの同期を図る構成であれば、全ての撮像素子に共通するタイミングで、撮像を終了できる。結果として、撮像素子間での撮像結果のばらつきを抑えることが可能ともなる。

上記調光シート駆動装置において、前記調光シートは、前記電圧が印加される第1透明電極と第2透明電極との間に液晶組成物を備えてもよい。

【発明の効果】

【0022】

本発明に係る調光シート駆動装置、調光システム、および、調光シート駆動方法によれば、調光シートに挟まれた一方の空間から他方の空間を撮像することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

【0023】

【図1】調光システムの一実施形態での構成を示す構成図。

【図2】調光システムが備える調光シートの一例における断面構造を示す断面図。

【図3】調光システムが備える調光シートの他の例における断面構造を示す断面図。

【図4】調光システムが備える撮像部での電荷量の転送構成を示す構成図。

【図5】調光システムが備える調光シート駆動装置の機能を示すブロック図。

【図6】撮像期間と調光シートの駆動電圧の推移との関係を示すタイミングチャート。

【図7】撮像期間と調光シートの駆動電圧の推移との関係を示すタイミングチャート。

【図8】変更例の調光システムが備える調光シート駆動装置の機能を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

20

【0024】

図1から図7を参照して、調光シート駆動装置、調光システム、および、調光シート駆動方法の一実施形態を説明する。以下、調光システム、駆動対象である調光シート、および、調光シート駆動装置を順に説明し、次いで、調光シート駆動装置が実行する駆動方法を説明する。

【0025】

〔調光システム〕

図1が示すように、調光システムは、調光シート10と、撮像部20とを備える。

撮像部20は、2つの側壁面WSと天井面WTとが交差する隅部に設置されている。撮像部20の前方には撮像部20を覆い隠すように調光シート10が展開している。調光シート10は、撮像部20を視覚認識可能または視覚認識不能にする。

30

【0026】

調光シート10は、単一の室内空間を二つの空間に物理的兼光学的に区切る。つまり、撮像部20は、各面WS、WTおよび調光シート10によって区切られた第1空間SP内に載置、格納されている。なお、調光シート10で区切られた他方の空間は、撮像部20の撮像対象となる第2空間である。

【0027】

本実施形態の調光シート10は、側壁面WSと天井面WTとに連なるような曲面状を有する。調光シート10が三次元的な曲面状を有するため、2つの側壁面WS、天井面WT、および、調光シート10は、恰も単一の連続面であるように、視覚認識される。第1空間と第2空間とを区切る構造体の意匠性は、上述した連続性と、不透明な調光シート10が撮像部20を視覚確認不能とすることとが相まって、高められる。

40

なお、調光シート10は、曲面状であってもよいし、平面状であってもよい。

【0028】

撮像部20は、例えば、店舗内に設置されて、第2空間の一例である店舗の入口付近や出口付近の状況を撮像する。撮像部20は、例えば、オフィスビルなどの建築物に設置されて、第2空間の一例である廊下付近の状況や、エレベーター内の状況を撮像する。

【0029】

なお、撮像部20は、例えば、車両に搭載される観測装置であってもよい。観測装置は、車両周辺の交通状況、走行路の路面状況、車両周辺の歩行者などを撮像する。この際、

50

調光シート 10 は、第 1 空間の一例である車内と、第 2 空間の一例である車外とを区切る。車外から見た車両の意匠性は、不透明な調光シート 10 によって、すなわち、調光シート 10 が観測装置を視覚確認不能とすることによって、高められる。

【0030】

[調光シート]

調光シート 10 の型式は、ノーマル型とリバース型とのいずれか一方である。

ノーマル型の調光シート 10 は、調光シート 10 の通電時に高い光透過率を有し、調光シート 10 の非通電時に低い光透過率を有する。例えば、ノーマル型の調光シート 10 は、調光シート 10 の通電時に透明であり、調光シート 10 の非通電時に不透明である。

【0031】

リバース型の調光シート 10 は、調光シート 10 の通電時に低い光透過率を有し、調光シート 10 の非通電時に高い光透過率を有する。例えば、リバース型の調光シート 10 は、調光シート 10 の通電時に不透明であり、調光シート 10 の非通電時に透明である。

【0032】

透明とは、調光シート 10 を通して物体の存否を視覚認識可能とする状態である。不透明とは、調光シート 10 を通して物体の存否を視覚認識不能とする状態である。あるいは、透明とは、調光シート 10 を通して物体の形状や種類を視覚認識可能とする状態である。不透明とは、調光シート 10 を通して物体の形状や種類を視覚認識不能とする状態である。

【0033】

ノーマル型の調光シート 10 が備える層構造の一例を図 2 に示す。リバース型の調光シート 10 が備える層構造の一例を図 3 に示す。

図 2 が示すように、ノーマル型の調光シート 10 は、第 1 透明電極 11、第 2 透明電極 12、および、調光層 13 を備える。調光層 13 は、第 1 透明電極 11 と第 2 透明電極 12 との間に位置する。第 1 透明電極 11 と第 2 透明電極 12 とは、別々の配線を通じて、電圧印加部 33 に接続されている。

【0034】

第 1 透明電極 11 と第 2 透明電極 12 とは、可視光透過性と電気伝導性とを備える。

第 1 透明電極 11 が備える光透過性は、撮像部 20 による調光シート 10 を通した撮像を可能にする。第 2 透明電極 12 が備える光透過性もまた同様である。

第 1 透明電極 11 が備える電気伝導性は、第 1 透明電極 11 の電位を第 1 透明電極 11 の面内で均一にする。第 2 透明電極 12 が備える電気伝導性もまた、第 2 透明電極 12 の電位を第 2 透明電極 12 の面内で均一にする。

【0035】

各透明電極 11、12 を構成する材料は、例えば、酸化インジウムスズ、フッ素ドーパド酸化スズ、酸化スズ、酸化亜鉛、カーボンナノチューブ、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)からなる群から選択されるいずれか一種である。

【0036】

電圧印加部 33 は、第 1 透明電極 11 に第 1 電極電圧 S I G D 1 を印加して、第 1 透明電極 11 を第 1 電位 V 1 に設定する。電圧印加部 33 は、第 2 透明電極 12 に第 2 電極電圧 S I G D 2 を印加して、第 2 透明電極 12 を第 2 電位 V 2 に設定する。

【0037】

調光層 13 は、液晶組成物を含む。液晶組成物に含まれる液晶分子の一例は、シッフ塩基系、アゾ系、アゾキシ系、ビフェニル系、ターフェニル系、安息香酸エステル系、トラン系、ピリミジン系、シクロヘキサンカルボン酸エステル系、フェニルシクロヘキサン系、ジオキサン系からなる群から選択される一種である。

【0038】

液晶組成物の保持型式は、高分子ネットワーク型、高分子分散型、カプセル型からなる群から選択されるいずれか一種である。高分子ネットワーク型は、3次元の網目状を有した高分子ネットワークを備えて、相互に連通した網目状の空隙のなかに液晶組成物を保持

10

20

30

40

50

する。高分子分散型は、孤立した多数の空隙を高分子層のなかに備えて、高分子層に分散した空隙のなかに液晶組成物を保持する。カプセル型は、カプセル状を有した液晶組成物を高分子層のなかに保持する。

【0039】

調光層13は、2つの透明電極11、12間の電圧を受けて、液晶分子の配向方向を変える。配向方向の変化は、調光層13に入る可視光の散乱度合い、吸収度合い、または、透過度合いの少なくとも一つを変化させる。

【0040】

第1電極電圧SIGD1と第2電極電圧SIGD2とが相互に等しいとき、すなわち、2つの透明電極11、12が共通電位に接続されるとき、ノーマル型の調光シート10は、液晶分子の配向方向を無秩序とする。液晶分子の配向方向が無秩序であるとき、ノーマル型の調光シート10での光透過率は、相対的に低い。相対的に低い光透過率を有する状態が、視覚で認識できる頻度で繰り返されるとき、あるいは、継続されるとき、ノーマル型の調光シート10は、不透明と認識され、撮像部20を第1空間で視覚認識不能とする。

10

【0041】

第1電極電圧SIGD1と第2電極電圧SIGD2との電位差が所定値以上であるとき、すなわち、2つの透明電極11、12間の電圧が所定値以上であるとき、ノーマル型の調光シート10は、調光層13が可視光を透過するように、液晶分子の配向方向を揃える。液晶分子の配向方向が揃っているとき、ノーマル型の調光シート10での光透過率は、相対的に高い。相対的に高い光透過率を有する状態が、視覚で認識できる頻度で繰り返されるとき、あるいは、継続されるとき、ノーマル型の調光シート10は、透明であって、撮像部20を第1空間で視覚認識可能とする。

20

【0042】

図3が示すように、リバース型の調光シート10は、第1透明電極11、第2透明電極12、第1配向膜14、第2配向膜15、および、調光層13を備える。

調光層13は、第1配向膜14と第2配向膜15との間に位置する。第1配向膜14は、調光層13と第1透明電極11との間に位置し、かつ、調光層13と接している。第2配向膜15は、調光層13と第2透明電極12との間に位置し、かつ、調光層13と接している。

30

【0043】

第1配向膜14、および、第2配向膜15を構成する材料は、例えば、ポリイミド、ポリアミド、ポリビニルアルコール、シアン化合物等の有機化合物、シリコン、シリコン酸化物、酸化ジルコニウム等の無機化合物、または、これらの混合物により構成されている。

【0044】

第1配向膜14、および、第2配向膜15は、例えば、垂直配向膜、あるいは、水平配向膜である。垂直配向膜は、第1透明電極11の電極面、および、第2透明電極12の電極面と垂直になるように、液晶分子の長軸方向を配向させる。水平配向膜は、第1透明電極11の電極面、および、第2透明電極12の電極面とほぼ平行となるように、液晶分子の長軸方向を配向させる。

40

【0045】

第1電極電圧SIGD1と第2電極電圧SIGD2とが相互に等しいとき、すなわち、2つの透明電極11、12が共通電位に接続されるとき、リバース型の調光シート10は、調光層13が可視光を透過するように、液晶分子の配向方向を各配向膜14、15によって揃える。液晶分子の配向方向が揃っているとき、リバース型の調光シート10での光透過率は、相対的に高い。相対的に高い光透過率を有する状態が、視覚で認識できる頻度で繰り返されるとき、あるいは、継続されるとき、リバース型の調光シート10は、透明であって、撮像部20を第1空間で視覚認識可能とする。

【0046】

50

第1電極電圧SIGD1と第2電極電圧SIGD2との電位差が所定値以上であるとき、すなわち、2つの透明電極11、12間の電圧が所定値以上であるとき、リバース型の調光シート10は、調光層13が可視光を透過しないように、液晶分子の配向方向を無秩序化させる。液晶分子の配向方向が無秩序なとき、リバース型の調光シート10での光透過率は、相対的に低い。相対的に低い光透過率を有する状態が、視覚で認識できる頻度で繰り返されるとき、あるいは、継続されるとき、リバース型の調光シート10は、不透明と認識され、撮像部20を第1空間で視覚認識不能とする。

【0047】

[撮像部]

図4は、撮像素子の配列と電荷量の転送とを概念的に説明する撮像部の構成図である。図4が示すように、撮像部20は、イメージセンサー21を備える。イメージセンサー21は、二次元に配列された複数の撮像素子21Dを備える。各撮像素子21Dは、CCD (Charged coupled devices)、あるいは、CMOS (Complementary metal oxide semiconductor) である。二次元に配列された複数の撮像素子21Dは、単一の受像面21Sを構成する。

10

【0048】

イメージセンサー21は、電子シャッターを備える。電子シャッターが開くことは、光電変換可能な状態を撮像素子21Dに設定することである。電子シャッターが閉じるとは、光電変換後の電荷量を撮像素子21Dから転送することである。

【0049】

20

シャッターが開いている期間は、撮像期間T1である。シャッターが閉じている期間は、垂直ブランキング期間T2である。撮像部20は、撮像期間T1に、調光シート10を透過した光を取り込む。撮像部20は、垂直ブランキング期間T2に、光電変換された電荷量、すなわち、撮像結果の転送を行う。

【0050】

タイミング制御部32は、各種のタイミング制御信号SIGTを生成する。タイミング制御信号SIGTは、リセット信号P1、切換信号P2、垂直クロック信号P3、水平クロック信号P4を含む。リセット信号P1は、撮像期間T1の開始と、垂直ブランキング期間T2の終了とを定める。切換信号P2は、撮像期間T1の終了と、垂直ブランキング期間T2の開始とを定める。

30

【0051】

タイミング制御部32は、例えば、起動信号SIGFと基準クロックCKBとを用いて、リセット信号P1を生成する。タイミング制御部32は、リセット信号P1の生成から経過した時間を計時し、リセット信号P1の生成から撮像期間T1が経過したときに、切換信号P2を生成する。

【0052】

タイミング制御部32は、例えば、切換信号P2と基準クロックCKBとを用いて、垂直クロック信号P3を生成する。タイミング制御部32は、例えば、リセット信号P1と基準クロックCKBとを用いて、水平クロック信号P4を生成する。

【0053】

40

イメージセンサー21は、リセット信号P1が入力されるたびに、予め設定された撮像期間T1だけ、シャッターを開ける。すなわち、リセット信号P1は、撮像期間T1の開始タイミングを定める。リセット信号P1は、タイミング制御部32からイメージセンサー21に入力される。

【0054】

撮像部20は、撮像部20に取り込まれた光を、撮像部20が備える光学系を通して、受像面21Sに結像する。イメージセンサー21は、受像面21Sに結ばれた像を、各撮像素子21Dの電荷量に変換する。各撮像素子21Dの電荷量は、当該撮像素子21Dでの光の強弱を示す。

【0055】

50

撮像素子 2 1 D は、光電変換によって得られる電荷量を撮像期間 T 1 に蓄積する。すなわち、リセット信号 P 1 は、撮像素子 2 1 D に光電変換と電荷蓄積とを開始させる。切換信号 P 2 は、撮像期間 T 1 の終了タイミングを定めて、撮像素子 2 1 D に電荷蓄積を終了させる。

【0056】

イメージセンサー 2 1 は、各撮像素子 2 1 D の電荷量を転送する。イメージセンサー 2 1 の転送方式は、フレーム転送、インターライン転送、フレームインターライン転送のいずれか一種である。

フレームは、撮像期間 T 1 に蓄積された各撮像素子 2 1 D での電荷量の集合である。フレームは、1 枚の画像を生成するための画像データである。イメージセンサー 2 1 は、垂直ブランキング期間 T 2 に、単一のフレームを転送する。

10

【0057】

詳述すると、イメージセンサー 2 1 は、1 行分の撮像素子 2 1 D を水平ライン 2 1 A として取り扱う。イメージセンサー 2 1 は、垂直クロック信号 P 3 が入力されるたびに、1 行分の水平ライン 2 1 A の電荷量を垂直転送する。垂直転送による転送先は、水平 C C D 2 1 T である。イメージセンサー 2 1 は、垂直クロック信号 P 3 が入力されるたびに、垂直転送の対象を、1 行目の水平ライン 2 1 A から最終行の水平ライン 2 1 A まで、順に繰り返す。

【0058】

次いで、イメージセンサー 2 1 は、水平クロック信号 P 4 が入力されるたびに、水平 C C D 2 1 T の電荷量を、撮像素子 2 1 D が並ぶ順序に従って水平転送する。水平転送による転送先は、イメージセンサー 2 1 が備えるレジスタ 2 1 T である。これにより、イメージセンサー 2 1 は、単一のフレームをレジスタ 2 1 T に転送する。

20

【0059】

垂直クロック信号 P 3 が繰り返される期間は、単一のフレームを垂直転送するための期間であって、垂直ブランキング期間 T 2 に含まれる。垂直クロック信号 P 3 は、タイミング制御部 3 2 からイメージセンサー 2 1 に入力される。なお、切換信号 P 2 は、1 行目の電荷量を転送するための垂直クロック信号 P 3 に用いることも可能である。

【0060】

水平クロック信号 P 4 が繰り返される期間は、単一のフレームを生成するための期間であって、撮像期間 T 1 に含まれる。撮像期間 T 1 に含まれる水平クロック信号 P 4 は、タイミング制御部 3 2 からイメージセンサー 2 1 に入力される。

30

【0061】

[調光シート駆動装置]

図 5 が示すように、調光シート駆動装置 3 0 は、制御部 3 1、電圧印加部 3 3、交流電源 3 4、および、入力処理部 3 5 を備える。

制御部 3 1 は、制御レベルの電圧で動作する中央演算処理装置、および、メモリを備える。制御部 3 1 は、各種の処理を全てソフトウェアで処理するものに限らない。例えば、制御部 3 1 は、各種の処理のうちの少なくとも一部の処理を実行する専用のハードウェア（特定用途向け集積回路：A S I C）を備えてもよい。制御部 3 1 は、A S I C などの 1 つ以上の専用のハードウェア回路、コンピュータプログラム（ソフトウェア）に従って動作する 1 つ以上のプロセッサ（マイクロコンピュータ）、あるいは、これらの組み合わせ、を含む回路としても構成される。なお、以下では、制御部 3 1 が、読み取り可能な可読媒体に調光シート駆動プログラムを記憶し、可読媒体が記憶する駆動プログラムを読み出して実行し、各種信号の出力を行う例を説明する。

40

【0062】

交流電源 3 4 は、入力電圧を調光シート 1 0 の駆動レベルに変換して、変換後の直流電圧を電圧印加部 3 3 に出力する。また、交流電源 3 4 は、入力電圧を制御レベルに変換して、変換後の直流電圧を制御部 3 1 や入力処理部 3 5 に出力する。調光システムは、店舗、オフィスビル、住宅、駅、空港などの各種の建物や、車両などの移動体などに設置され

50

る。入力電圧は、移動体が搭載する直流電源、あるいは、建物が備える交流電源である。

【0063】

電圧印加部33は、交流電源34に接続されたフルブリッジ回路などを備える。電圧印加部33は、交流電源34が入力する直流電圧を用いて、第1電極電圧SIGD1と第2電極電圧SIGD2とを生成する。電圧印加部33は、第1透明電極11に第1電極電圧SIGD1を印加し、第2透明電極12に第2電極電圧SIGD2を印加する。

【0064】

第1電極電圧SIGD1と第2電極電圧SIGD2とは、2つの透明電極11、12間に、透過電圧、あるいは、不透過電圧を印加する。透過電圧は、調光シート10に可視光を透過させる大きさである。

10

ノーマル型での透過電圧は、2つの透明電極11、12間に駆動レベルの電圧を設定し、かつ、2つの透明電極11、12間で極性反転を繰り返す。透過電圧は、例えば20V以上である。リバース型での透過電圧は、2つの透明電極11、12を共通電位に接続させる。共通電位は、例えば、接地電位(0V)である。

【0065】

不透過電圧は、調光シートに可視光を透過させない大きさである。

ノーマル型での不透過電圧は、2つの透明電極11、12を共通電位に接続させる。共通電位は、例えば、接地電位である。リバース型での透過電圧は、2つの透明電極11、12間に駆動レベルの電圧を設定し、かつ、2つの透明電極11、12間で極性反転を繰り返す。透過電圧は、例えば20Vである。

20

【0066】

操作部40は、利用者の入力操作を受け付ける。操作部40は、利用者の入力操作に基づいて、調光シート10と撮像部20とを操作するための各種の信号を出力する。例えば、操作部40は、利用者のモード操作を受けて、モード設定信号SIGMを出力する。

【0067】

モード設定信号SIGMは、第1モードと第2モードとのいずれかを定める信号である。第1モードと第2モードとは、調光シート10の駆動モードである。

第1モードは、調光シート10が撮像部20を視覚認識不能としつつ、電圧印加部33が透過電圧を周期的かつ瞬間的に印加する駆動形態である。すなわち、第1モードは、相対的に低い光透過率を有する状態が視覚で認識できるように、電圧印加部33が不透過電圧を印加し、かつ、相対的に高い光透過率を有する状態が視覚で認識できない頻度かつ期間で、電圧印加部33が透過電圧を印加する駆動形態である。

30

第2モードは、電圧印加部33が透過電圧を印加し続ける。すなわち、第2モードは、調光シート10が撮像部20を視覚認識可能とする駆動形態である。

【0068】

入力処理部35は、操作部40での入力操作に応じた処理を制御部31が実行するように、操作部40から入力される信号を処理する。入力処理部35は、モード設定部の一例であり、例えば、入力されたモード設定信号SIGMが定めるモードを、制御部31で処理できる信号に変換する。

【0069】

40

制御部31は、タイミング制御部32を備える。制御部31は、例えば、入力処理部35の処理結果を受けて、起動信号SIGFを生成する。起動信号SIGFは、タイミング制御部32に入力される。また、制御部31は、入力処理部35の処理結果を受けて、タイミング制御部32に、モード設定信号SIGMに基づくモードを設定する。

【0070】

第1モードに設定されたタイミング制御部32は、入力処理部35の処理結果を受けて、透過開始信号SIGC1と不透過開始信号SIGC2とを生成する。第2モードに設定されたタイミング制御部32は、入力処理部35の処理結果を受けて、透過開始信号SIGC1を生成する。

【0071】

50

透過開始信号 S I G C 1 は、電圧印加部 3 3 に透過電圧を印加させるための制御信号であって、リセット信号 P 1 に同期している。タイミング制御部 3 2 は、リセット信号 P 1 と同じく、起動信号 S I G F と基準クロック C K B とを用いて、透過開始信号 S I G C 1 を生成する。

【0072】

不透過開始信号 S I G C 2 は、電圧印加部 3 3 に不透過電圧を印加させるための制御信号であって、撮像期間 T 1 の終了を定める切換信号 P 2 に同期している。タイミング制御部 3 2 は、切換信号 P 2 と同じく、リセット信号 P 1 の生成からの計時に基づいて、不透過開始信号 S I G C 2 を生成する。

【0073】

10

タイミング制御部 3 2 は、透過開始信号 S I G C 1 と不透過開始信号 S I G C 2 とを電圧印加部 3 3 に入力する。電圧印加部 3 3 は、透過開始信号 S I G C 1 と不透過開始信号 S I G C 2 とに準じたタイミングで、第 1 電極電圧 S I G D 1 と第 2 電極電圧 S I G D 2 とを生成する。

【0074】

透過開始信号 S I G C 1 が電圧印加部 3 3 に入力されるとき、電圧印加部 3 3 は、第 1 電極電圧 S I G D 1 と第 2 電極電圧 S I G D 2 とを生成して、2 つの透明電極 1 1, 1 2 間に透過電圧を印加する。

【0075】

不透過開始信号 S I G C 2 が電圧印加部 3 3 に入力されるとき、電圧印加部 3 3 は、第 1 電極電圧 S I G D 1 と第 2 電極電圧 S I G D 2 とを生成して、2 つの透明電極 1 1, 1 2 間に不透過電圧を印加する。

20

【0076】

[作用]

上記調光シート駆動装置が行う調光シートの駆動方法を、各種のタイミング制御信号 S I G T と電極電圧 S I G D 1, S I G D 2 との推移を示すタイミングチャートを用いて説明する。

【0077】

なお、図 6 は、ノーマル型の調光シート 1 0 に適用される第 1 モードでのタイミングチャートであり、図 7 は、リバース型の調光シート 1 0 に適用される第 1 モードでのタイミングチャートである。まず、図 6 を参照して、ノーマル型の調光シート 1 0 での例を説明し、次いで、図 7 を参照して、リバース型の調光シート 1 0 での例を説明する。

30

【0078】

図 6 が示すように、制御部 3 1 が起動信号 S I G F を生成すると、タイミング制御部 3 2 は、タイミング t 1 に、リセット信号 P 1 を生成して、撮像部 2 0 にリセット信号 P 1 を入力する。また、タイミング制御部 3 2 は、タイミング t 1 に、リセット信号 P 1 に同期した透過開始信号 S I G C 1 を生成して、電圧印加部 3 3 に透過開始信号 S I G C 1 を入力する。

【0079】

撮像部 2 0 は、リセット信号 P 1 の入力に応じて、イメージセンサー 2 1 に光電変換と電荷蓄積とを開始させる。一方で、電圧印加部 3 3 は、透過開始信号 S I G C 1 の入力に応じて、第 1 電極電圧 S I G D 1 を瞬間的に高レベル V H に設定し、かつ、第 2 電極電圧 S I G D 2 を瞬間的に低レベル V L に設定する。すなわち、制御部 3 1 は、撮像部 2 0 には、イメージセンサー 2 1 に撮像を開始させると共に、調光シート 1 0 には、2 つの透明電極 1 1, 1 2 間に、ノーマル型の透過電圧を瞬間的に設定する。これにより、調光シート 1 0 は、撮像部 2 0 を第 1 空間で視覚認識不能としつつも、撮像部 2 0 での撮像が可能となるように、視覚で認識できない期間に高い光透過率を実現する。

40

【0080】

次いで、タイミング制御部 3 2 は、リセット信号 P 1 から瞬間的である撮像期間 T 1 が経過したタイミング t 2 に、切換信号 P 2 を生成して、撮像部 2 0 に切換信号 P 2 を入力

50

する。さらに、タイミング制御部 32 は、垂直クロック信号 P 3 を生成して、撮像部 20 に垂直クロック信号 P 3 を入力する。また、タイミング制御部 32 は、タイミング t 2 に、切換信号 P 2 に同期した不透過開始信号 S I G C 2 を生成して、電圧印加部 33 に不透過開始信号 S I G C 2 を入力する。

【0081】

撮像部 20 は、切換信号 P 2 の入力に応じて、イメージセンサー 21 に撮像を停止させる。また、撮像部 20 は、垂直クロック信号 P 3 の入力に応じて、イメージセンサー 21 に撮像結果であるフレームを垂直転送させる。一方で、電圧印加部 33 は、不透過開始信号 S I G C 2 の入力に応じて、第 1 電極電圧 S I G D 1 を低レベル V L に設定し、かつ、第 2 電極電圧 S I G D 2 を低レベル V L に設定する。

10

【0082】

すなわち、制御部 31 は、撮像部 20 には、撮像を停止させて撮像結果を処理させると共に、調光シート 10 には、2 つの透明電極 11, 12 間に、ノーマル型の不透過電圧を設定する。これにより、調光シート 10 は、撮像部 20 を第 1 空間で視覚認識不能とし続ける。

【0083】

次いで、タイミング制御部 32 は、タイミング t 3 に、新たなリセット信号 P 1 を生成して、撮像部 20 にリセット信号 P 1 を入力する。また、タイミング制御部 32 は、水平クロック信号 P 4 を生成して、撮像部 20 に水平クロック信号 P 4 を入力する。さらに、タイミング制御部 32 は、タイミング t 3 に、リセット信号 P 1 に同期した透過開始信号 S I G C 1 を生成して、電圧印加部 33 に透過開始信号 S I G C 1 を入力する。

20

【0084】

撮像部 20 は、新たなリセット信号 P 1 の入力に応じて、イメージセンサー 21 に光電変換と電荷蓄積とを開始させる。また、撮像部 20 は、水平クロック信号 P 4 の入力に応じて、垂直転送されたフレームを水平転送させる。一方で、電圧印加部 33 は、透過開始信号 S I G C 1 の入力に応じて、第 1 電極電圧 S I G D 1 を低レベル V L に設定し、かつ、第 2 電極電圧 S I G D 2 を高レベル V H に設定する。

【0085】

すなわち、制御部 31 は、撮像部 20 には、イメージセンサー 21 に撮像を開始させると共に、調光シート 10 には、前回の透過電圧から極性反転させた透明電圧を、2 つの透明電極 11, 12 間に設定する。これにより、調光シート 10 は、撮像部 20 を第 1 空間で視覚認識不能としつつも、撮像部 20 での撮像が可能となるように、瞬間的に高い光透過率を実現する。

30

【0086】

続いて、タイミング制御部 32 は、新たなリセット信号 P 1 から撮像期間 T 1 が経過したタイミング t 4 に、切換信号 P 2 を生成して、撮像部 20 に切換信号 P 2 を入力する。さらに、タイミング制御部 32 は、垂直クロック信号 P 3 を生成して、撮像部 20 に垂直クロック信号 P 3 を入力する。また、タイミング制御部 32 は、タイミング t 4 に、切換信号 P 2 に同期した不透過開始信号 S I G C 2 を生成して、電圧印加部 33 に不透過開始信号 S I G C 2 を入力する。そして、制御部 31 は、撮像部 20 には、撮像を停止させて撮像結果を処理させると共に、調光シート 10 には、2 つの透明電極 11, 12 間に、ノーマル型の不透過電圧を設定する。これにより、調光シート 10 は、撮像部 20 を第 1 空間で視覚認識不能とし続ける。

40

【0087】

そして、タイミング制御部 32 は、さらなるリセット信号 P 1 を生成するタイミング t 5 まで、タイミング t 2 からタイミング t 3 までの処理を行い、これにより、撮像部 20 を第 1 空間で視覚認識不能とし続ける。

【0088】

以降、調光シート駆動装置は、例えば、操作部 40 から新たなモード設定信号 S I G M が入力されるまで、タイミング t 1 からタイミング t 5 までの処理を繰り返す。

50

【0089】

図7が示すように、リバース型の調光シート10においても、制御部31が起動信号SIGFを生成すると、タイミングt1には、タイミング制御部32が撮像部20にリセット信号P1を入力し、また、リセット信号P1に同期した透過開始信号SIGC1を電圧印加部33に入力する。

【0090】

タイミングt2には、タイミング制御部32が撮像部20に切換信号P2を入力し、また、垂直クロック信号P3を入力する。また、タイミング制御部32は、切換信号P2に同期した不透過開始信号SIGC2を電圧印加部33に入力する。

【0091】

タイミングt3には、タイミング制御部32が撮像部20に新たなリセット信号P1と水平クロック信号P4とを入力する。また、タイミングt3には、タイミング制御部32がリセット信号P1に同期した透過開始信号SIGC1を電圧印加部33に入力する。

【0092】

タイミングt4には、タイミング制御部32が撮像部20に切換信号P2を入力し、また、垂直クロック信号P3を入力する。また、タイミング制御部32は、切換信号P2に同期した不透過開始信号SIGC2を電圧印加部33に入力する。

【0093】

この間、タイミングt1からタイミングt2には、制御部31がイメージセンサー21に光電変換と電荷蓄積とを行わせる。タイミングt2からタイミングt3には、制御部31がイメージセンサー21に撮像を停止させてフレームを垂直転送させる。タイミングt3からタイミングt4には、制御部31が再びイメージセンサー21に光電変換と電荷蓄積とを行わせて、垂直転送されたフレームを水平転送させる。タイミングt4からタイミングt5には、制御部31が再びイメージセンサー21に撮像を停止させて新たなフレームを垂直転送させる。

【0094】

一方、タイミングt1からタイミングt2には、制御部31が第1電極電圧SIGD1に低レベルVLを設定し、かつ、第2電極電圧SIGD2に低レベルVLを設定する。すなわち、制御部31は電圧印加部33にリバース型での透過電圧を設定させる。これにより、調光シート10は、撮像部20を第1空間で視覚認識不能としつつも、撮像期間T1には、撮像部20での撮像が可能となるように、瞬間的に高い光透過率を実現する。

【0095】

また、タイミングt2からタイミングt3には、制御部31が第1電極電圧SIGD1に高レベルVHを設定し、かつ、第2電極電圧SIGD2に低レベルVLを設定する。すなわち、制御部31は電圧印加部33にリバース型の不透過電圧を設定させる。これにより、調光シート10は、撮像部20を第1空間で視覚認識不能とし続ける。

【0096】

さらに、タイミングt3からタイミングt4には、制御部31が第1電極電圧SIGD1に低レベルVLを設定し、かつ、第2電極電圧SIGD2に低レベルVLを設定する。すなわち、制御部31は電圧印加部33に再びリバース型の透過電圧を設定させる。これにより、調光シート10は、撮像部20を第1空間で視覚認識不能としつつも、撮像期間T1には、撮像部20での撮像が可能となるように、瞬間的に高い光透過率を実現する。

【0097】

そして、タイミングt4からタイミングt5には、制御部31が第1電極電圧SIGD1に低レベルVLを設定し、かつ、第2電極電圧SIGD2に高レベルVHを設定する。すなわち、制御部31は、電圧印加部33に、前回の不透過電圧から極性を反転させた不透過電圧を設定させる。これにより、調光シート10は、撮像部20を第1空間で視覚認識不能とし続ける。

【0098】

以上、上記実施形態によれば以下に列挙する効果が得られる。

(1) 撮像部20を覆う調光シート10が、第1モードにおいて、撮像部20を視覚認識不能とする。そのため、調光シート10を隔てた第2空間では、第2空間に位置する人の意識から撮像部20の存在が除かれる、あるいは、撮像部20に対する意識が希薄となる。また、第2空間内から見て、同空間を区切る側壁面WS、天井面WT、および、調光シート10の意匠性を高めることもできる。

【0099】

(2) 撮像部20の撮像期間T1に調光シート10が瞬間的に光透過率を高めるため、撮像部20は、視覚では撮像部20を認識不能とする空間に配置される一方で、当該空間内から第2空間を撮像することが可能ともなる。

【0100】

(3) 撮像部20を視覚認識不能とする第1モードと、撮像部20を視覚認識可能とする第2モードとが設定可能となるため、適用場面に合わせて調光シート10を駆動させることが可能ともなる。

【0101】

例えば、撮像部20が防犯装置として店舗内に設置される場合、タイミング制御部32が第1モードに設定されて、撮像部20が視覚認識不能となることによって、犯罪の解決機能が高められる。一方、タイミング制御部32が第2モードに設定されて、撮像部20を視覚認識可能とすることによって、犯罪の抑止機能が高められる。

【0102】

(4) ノーマル型の調光シート10であれ、リバース型の調光シート10であれ、上述した調光シートの駆動装置であれば、(1)～(3)に準じた効果が得られる。

【0103】

(5) 調光シート10を通してイメージセンサー21が光を取り入れる期間、すなわち撮像期間T1と、調光シート10が光透過率を瞬間的に高める期間とにずれが生じている場合、調光シート10を通した撮像結果において、画像の明るさやコントラストを十分に高められないおそれがある。この点、調光シート10を通してイメージセンサー21が光を取り入れる期間、すなわち撮像期間T1と、調光シート10が光透過率を瞬間的に高める期間との間で、時刻同期を図ることが可能となるから、調光シート10を通した撮像結果による画質を高めることが可能ともなる。

【0104】

(6) 撮像素子21Dでの光電変換の開始タイミング、および、撮像素子21Dでの電荷蓄積の終了タイミングは、全ての撮像素子21Dを対象として時刻同期が図られる機会である。そのため、光電変換の開始タイミングと、調光シート10での透明遷移の開始タイミングとの同期を図る構成、すなわち、リセット信号P1と透過開始信号SIGC1との同期を図る構成であれば、全ての撮像素子21Dに共通するタイミングで、撮像を開始できる。

【0105】

また、電荷蓄積の終了タイミングと、調光シート10での不透明遷移の開始タイミングとの同期を図る構成、すなわち、切換信号P2と不透過開始信号SIGC2との同期を図る構成であれば、全ての撮像素子21Dに共通するタイミングで、撮像を終了できる。結果として、撮像素子21D間での撮像結果のばらつきを抑えることが可能ともなる。

【0106】

以上、上記実施形態は、以下のように変更して実施することが可能である。

[調光システム]

・調光システムは、イメージセンサー21の駆動を制御するセンサー制御部と、調光シート10を駆動する調光シート駆動装置と、を各別に備えることも可能である。図8は、撮像駆動装置と調光シート駆動装置とを備える変更例の構成を示す構成図である。

【0107】

図8が示すように、撮像部20は、センサー制御部22と時刻同期通信部26とを備える。調光シート駆動装置30は、シート制御部37と時刻同期通信部36とを備える。

10

20

30

40

50

【0108】

センサー制御部22は、上記実施形態で説明した各種のタイミング制御信号SIGTを生成する。センサー制御部22は、リセット信号P1と切換信号P2とをイメージセンサー21に入力して、イメージセンサー21に撮像期間T1だけシャッターを開けさせる。センサー制御部22は、垂直クロック信号P3と水平クロック信号P4とをイメージセンサー21に入力して、イメージセンサー21にフレームを転送させる。すなわち、センサー制御部22は、上記実施形態で説明した制御部31が有する機能のうち、イメージセンサー21を駆動するための機能を別体として備える。

【0109】

シート制御部37は、上記実施形態で説明した透過開始信号SIGC1と不透過開始信号SIGC2とを生成する。シート制御部37は、透過開始信号SIGC1と不透過開始信号SIGC2とを電圧印加部33に入力して、電圧印加部33に第1電極電圧SIGD1と第2電極電圧SIGD2とを印加させる。すなわち、シート制御部37は、上記実施形態で説明した制御部31が有する機能のうち、調光シート10を駆動するための機能を別体として備える。

【0110】

撮像部20が備える時刻同期通信部26と、調光シート駆動装置30が備える時刻同期通信部36とは、撮像部20と調光シート駆動装置30との間で、時刻同期を可能とする。すなわち、各時刻同期通信部26、36は、撮像部20の基準クロックであるセンサークロックCL2と、調光シート駆動装置30の基準クロックであるシートクロックCL3とを同期させる。

【0111】

例えば、センサー制御部22は、基準時刻の提供元となるマスターである。調光シート駆動装置30は、基準時刻に同期するスレーブである。時刻同期通信部26は、時刻同期通信部36と通信可能に構成されている。各時刻同期通信部26、36は、PTP (Precision Time Protocol) パケットの送信と受信とを繰り返して、センサークロックCL2と、シートクロックCL3とのずれを算出する。調光シート駆動装置30は、センサークロックCL2にシートクロックCL3を時刻同期させるように、シートクロックCL3のずれを補正する。

【0112】

時刻同期通信部26は、リセット信号P1と切換信号P2とを、時刻同期通信部36に送信する。時刻同期通信部36は、補正されたシートクロックCL3を用いて、リセット信号P1と切換信号P2とを処理する。すなわち、センサー制御部22が生成したリセット信号P1と、シート制御部37が生成する透過開始信号SIGC1と、が時刻同期するように、時刻同期通信部36は、リセット信号P1を処理する。また、センサー制御部22が生成した切換信号P2と、シート制御部37が生成する不透過開始信号SIGC2と、が時刻同期するように、時刻同期通信部36は、切換信号P2を処理する。

【0113】

上記構成によれば、イメージセンサー21と調光シート10とが別々の制御部によって駆動を制御される構成であっても、上記(1)から(6)に準じた効果を得ることは可能である。

【0114】

[撮像期間]

・電圧印加部33が透過電圧を印加する期間は、リセット信号P1の生成ごとに定められる期間に限らず、所定回数のリセット信号P1が生成されるごとに定められる期間であってもよい。

【0115】

例えば、電圧印加部33が透過電圧を印加する期間は、リセット信号P1の生成が2回繰り返されたときに定められてもよい。この構成では、瞬間的に透明な調光シート10を用いる撮像と、不透明な調光シート10を用いる撮像とが、交互に繰り返される。そして

、不透明な調光シート 10 を用いたフレームが介在するとは言え、透明な調光シート 10 を用いた撮像の結果は得られる。このような構成は、例えば、撮像部 20 の撮像対象に大きな変化が頻繁には起こりえないような環境下において、調光シートの駆動に要する負荷を軽減することができる点で意義がある。

【0116】

・電圧印加部 33 が透過電圧を印加する期間は、リセット信号 P1 の生成前に開始されてもよいし、リセット信号 P1 の生成後に開始されてもよい。すなわち、調光シート駆動装置は、撮像部 20 の撮像期間 T1 と重なるように、調光シート 10 を瞬間的に透明としてもよい。

【0117】

なお、リセット信号 P1 の生成前に透過電圧を印加する構成では、例えば、制御部 31 が、起動信号 SIGF の入力を受けて、リセット信号 P1 の生成を先読みし、リセット信号 P1 の生成に先駆けて、透過開始信号 SIGC1 を生成する。

【0118】

また、リセット信号 P1 の生成後に透過電圧を印加する構成では、例えば、制御部 31 が、透過開始信号 SIGC1 の生成を、リセット信号 P1 の生成から所定時間だけ遅らせる。

【0119】

・電圧印加部 33 が不透過電圧を印加する期間は、切換信号 P2 の生成前に開始されてもよいし、切換信号 P2 の生成後に開始されてもよい。すなわち、調光シート駆動装置は、撮像部 20 の垂直ブランキング期間 T2 と重なるように、調光シート 10 を瞬間的に透明としてもよい。

【0120】

なお、切換信号 P2 の生成前に不透過電圧を印加する構成では、例えば、制御部 31 が、リセット信号 P1 の生成を受けて、切換信号 P2 の生成を先読みし、切換信号 P2 の生成に先駆けて、不透過開始信号 SIGC2 を生成する。

【0121】

また、切換信号 P2 の生成後に不透過電圧を印加する構成では、例えば、制御部 31 が、不透過開始信号 SIGC2 の生成を、切換信号 P2 の生成から所定時間だけ遅らせる。

【0122】

・第 2 モードは、電圧印加部 33 が透過電圧を印加し、かつ、相対的に低い光透過率を有する状態が視覚で認識できない頻度かつ期間で、電圧印加部 33 が不透過電圧を印加する駆動形態であってもよい。この際、撮像部 20 の撮像期間 T1 に調光シート 10 が瞬間的に光透過率を下げないように、調光シート駆動装置 30 は、調光シートに不透過電圧を印加する。すなわち、タイミング制御部 32 は、電圧印加部 33 の出力値を制御して、撮像部 20 での撮像期間 T1 に透過電圧を印加させる。

【0123】

この構成によれば、撮像部 20 が視覚で認識される期間に行われる瞬間的な光透過率の低下が、撮像部 20 の撮影を妨げることがない。そのため、撮像部 20 が視覚で認識される期間に、第 1 空間 SP 内から第 2 空間を確実に撮像することが可能ともなる。

【0124】**[調光シート]**

・不透明な調光シート 10 は、無彩色であってもよいし、有彩色であってもよい。

不透明な調光シート 10 が有する色相や明るさは、側壁面 WS や天井面 WT と同じであってもよい。この構成によれば、第 1 空間と第 2 空間とを区切る構造体の意匠性が、さらに高められる。

・透明な調光シート 10 は、無色透明であってもよいし、有色透明であってもよい。

【0125】**[調光システム]**

・調光システムが備える撮像部は、複数のフレームが連続する動画を撮像する構成であ

10

20

30

40

50

ってもよいし、単一のフレームである静止画を撮像する構成であってもよい。

【0126】

・調光シートの形態は、液晶分子の配向制御によって透明と不透明とを切り換える方式に限らず、調光シートに印加される電場の大きさに応じて可逆的に酸化還元反応を進めると共に、その酸化還元反応の進行に伴って光の吸収率を変えるエレクトロクロミック方式であってもよい。

【符号の説明】

【0127】

CL2…センサークロック、CL3…シートクロック、CKB…基準クロック、P1…リセット信号、P2…切換信号、P3…垂直クロック信号、P4…水平クロック信号、SIGC1…透過開始信号、SIGC2…不透過開始信号、SIGD1…第1電極電圧、SIGD2…第2電極電圧、SIGF…起動信号、SIGM…モード設定信号、SIGT…タイミング制御信号、T1…撮像期間、T2…垂直ブランキング期間、WS…側壁面、WT…天井面、10…調光シート、11…第1透明電極、12…第2透明電極、13…調光層、14…第1配向膜、15…第2配向膜、20…撮像部、21…イメージセンサー、21D…撮像素子、21T…水平CCD、30…調光シート駆動装置、31…制御部、32…タイミング制御部、33…電圧印加部、34…直流電源、35…入力処理部、40…操作部。

10

【要約】

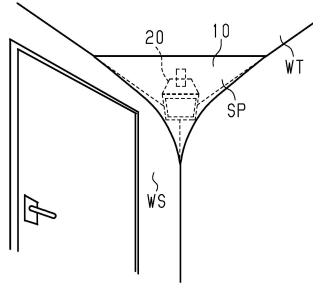
【課題】調光シートを挟む一方の空間から他方の空間を撮像可能な調光シート駆動装置、調光システム、および、調光シート駆動方法を提供する。

20

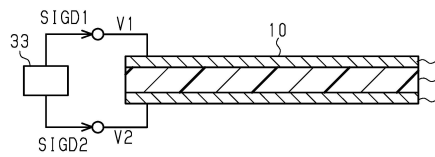
【解決手段】調光シート10の光透過率を瞬間的に高めるための電圧が透過電圧であり、調光シート10は、第1透明電極11と第2透明電極12との間に液晶組成物を備え、電圧は、第1透明電極11と第2透明電極12との間に印加される電圧であり、透明電極間に電圧を印加する電圧印加部33の出力値を制御して、調光シート10に覆われた撮像部を視覚認識不能とする状態を調光シートに維持させつつ、撮像部での撮像期間に透過電圧を印加させるタイミング制御部を備える。

【選択図】図5

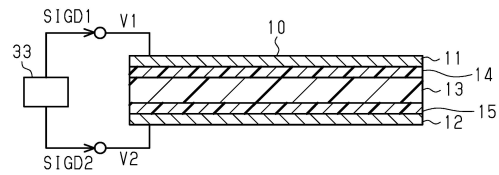
【図 1】



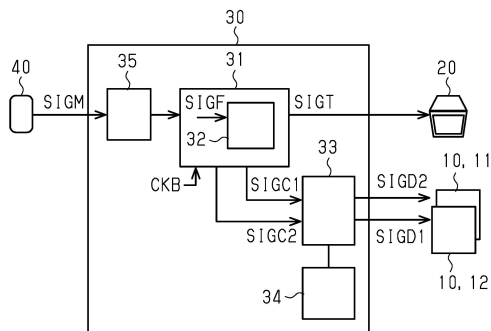
【図 2】



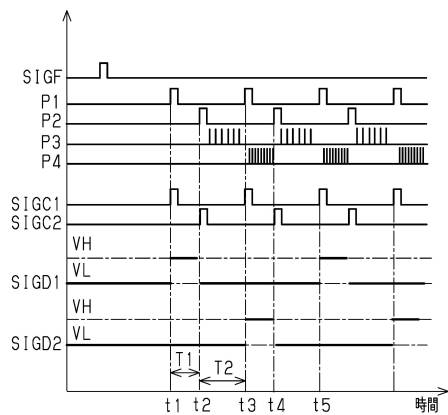
【図 3】



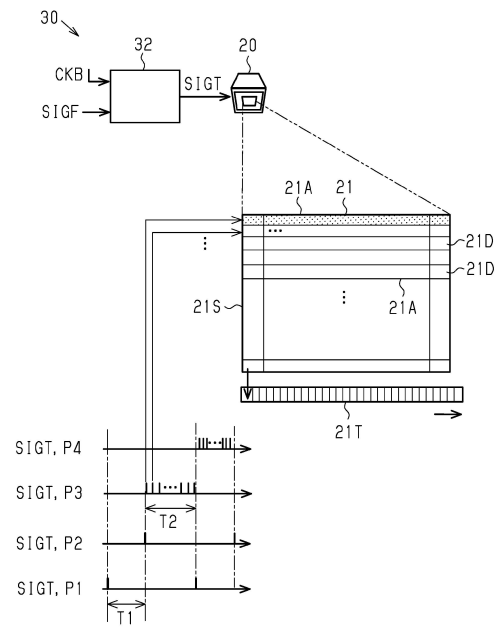
【図 5】



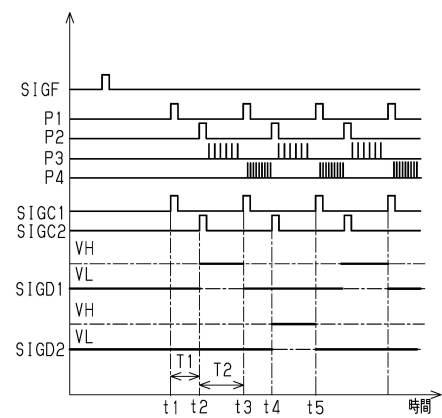
【図 6】



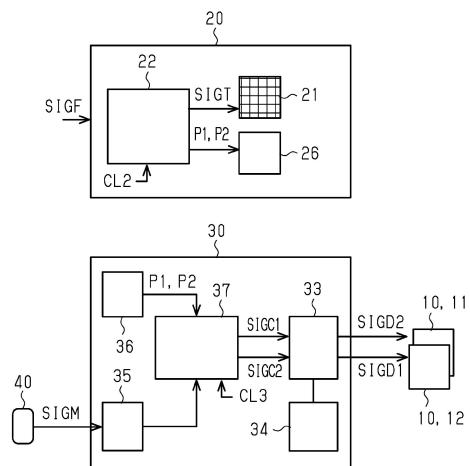
【図 4】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-228893 (JP, A)
特開2006-4116 (JP, A)
特開2005-311826 (JP, A)
国際公開第2018/066555 (WO, A1)
特開2002-271664 (JP, A)
米国特許出願公開第2016/0133200 (US, A1)
特開2014-050001 (JP, A)
特開2000-050222 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F	1/13
G02F	1/133
G02F	1/1334
H04N	5/222
H04N	5/225