

(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2004-135074

(P2004-135074A)

(43) 公開日 平成16年4月30日(2004.4.30)

(51) Int.Cl.⁷

H04N 5/232

G03B 15/00

H04N 5/235

// H04N 101:00

F I

H04N 5/232

G03B 15/00

H04N 5/235

H04N 101:00

テーマコード (参考)

5C022

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-297770 (P2002-297770)

(22) 出願日 平成14年10月10日 (2002.10.10)

(71) 出願人 000004765

カルソニックカンセイ株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(74) 代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭

(74) 代理人 100088605

弁理士 加藤 公延

(72) 発明者 西野 潤

東京都中野区南台5丁目24番15号 カ

ルソニックカンセイ株式会社内

Fターム(参考) 5C022 AB17 AB61 AC42 AC69

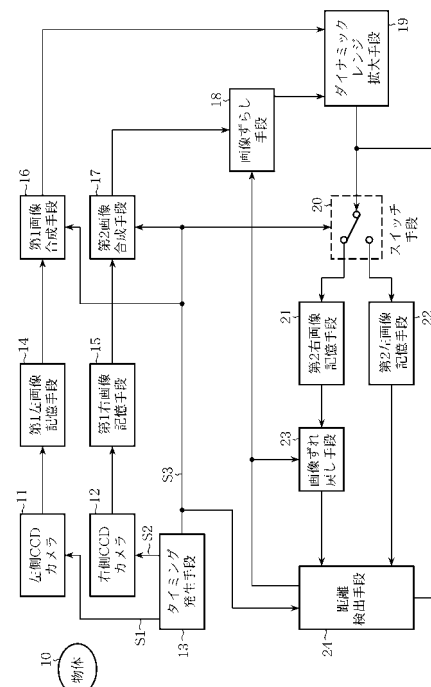
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 物体に向けて左右に水平配置された一対のカメラを用い、短時間露光と長時間露光を同時に行い、輪郭線のはっきりした画像を得るものである。

【解決手段】 所定のシャッター時間で前方物体を撮像して第1画像信号を出力する一方のカメラと同一方向に向けられて配置され、前記前方物体を撮像して第2画像信号を出力する他方のカメラと、該双方のカメラから出力される第1画像と第2画像との間のずれを修正する画像ずれ修正手段と、該画像ずれ修正手段で修正された第1画像と第2画像とを重ね合わせて出力する画像合成手段とを備えたものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定のシャッター時間で前方物体を撮像して第 1 画像信号を出力する一方のカメラと、該一方のカメラと同一方向に向けられて配置され、その一方のカメラよりも小さいシャッター時間で前記前方物体を撮像して第 2 画像信号を出力する他方のカメラと、該双方のカメラから出力される第 1 画像と第 2 画像との間のずれを修正する画像ずれ修正手段と、該画像ずれ修正手段で修正された第 1 画像と第 2 画像とを重ね合わせて合成し、その合成画像を出力する画像合成手段とを備えた撮像装置。

10

【請求項 2】

前記一方のカメラが 1 回シャッター操作される間に他方のカメラは、複数回シャッター操作されることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記他方のカメラが撮像した複数画像は、それぞれの画像を構成する画素のうち、同一画素同士を互いに比較し、一番明るい画素の明るさデータを選択して、1 画像に形成してなることを特徴とする請求項 2 記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、ダイナミックレンジを実質的に増大させた電子カメラ（CCD カメラ）を用いた撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の装置の一例としては、1 つの CCD カメラで同一物体を短時間露光 S 1 と長時間露光 L 1 との両方で交互に連続的に撮像し（図 4 参照）、それらの短時間露光 S 1 によって得られた画像と長時間露光 L 1 によって得られた画像とを合成して 1 つの画像を得ることによって、ダイナミックレンジを拡大するものである（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

30

しかしながら、このような従来の装置にあっては、例えば図 5 に示すように撮像エリア 1 を撮像するために CCD カメラを露光している間に、太陽光線によって照らされたエリア（斜線部分）が符号 A 1 で示される部分から符号 A 2 で示される部分に移動した場合、すなわち 1 画像の撮像中に太陽光線によって照らされてエリアが、符号 A 1 の部分から符号 A 2 の部分に移動してしまった場合には、太陽光線で照らされた部分 A 3 が、帯状になり、特にダイナミックレンジを広く取れないという問題点があった。

特に露光中に図 5 に符号 A 1, A 2 で示すように照らされる部分が離れてしまい、符号 A 1 で示される部分が照らされている間の短時間露光 S 1 によって撮像された画像と、符号 A 2 で示される部分が照らされている間の長時間露光 L 1 によって撮像された画像とが大きく異なってしまうので、その双方の画像を合成して得られた画像の画質は劣化し、ダイ

40

【0004】

具体的には、日差しの強い木漏れ日の中を走行するような場合には、図 5 に示すように、符号 1 で示す撮像エリア、すなわち自動車に乗った乗員の一部分を示すエリアの中を強い日差しが符号 A 1 で示す斜線部分から符号 A 2 で示す斜線部分まで矢印方向に移動することになる。

例えば、木漏れ日の中を自動車が時速 100 km で走行したような場合には、CCD カメラのシャッター速度、すなわち露光時間 L が仮に 10 ms と考えると、その露光時間 L の間に、前記強い日差しの当たる部分 A 1, A 2 が 28 cm 移動することになり、CCD カメラで撮像された画像の中に強い日差しが当たる部分 A 1, A 2、すなわち短時間露光 S

50

1 によって図 6 (A) に示すような楕円形状の白抜け部分 (斜線部分) が撮像され、また長時間露光 S 2 によって図 6 (B) に示すような長円形状の白抜け部分 (斜線部分) が撮像され、それらが互いに重ならないので補完ができず、ダイナミックレンジを拡張することを目的とする画像合成等の信号処理ができないという問題点が発生する恐れがあった。

【 0 0 0 5 】

この問題を解決する手法として提案されているものは、第 1 の露光時間 > 第 2 の露光時間 > ... > 第 n の露光時間の関係を持つ露光時間を設定する露光時間設定手段と、前記露光時間の配置が第 1 の露光時間・第 2 の露光時間・...・第 n の露光時間・第 (n - 1) の露光時間・...・第 2 の露光時間・第 1 の露光時間となるように上記露光時間設定手段の露光状態を設定する露光時間状態配置手段と、前記 (2 n - 1) 個の露光状態により露光されて撮像された画像から合成画像を得る手段とを備え、短い露光時間が、撮像順番から言えば時間的な中間位置に配置されるために、被写体が動く場合、(2 n - 1) 種類の露光時間の最初と最後に一番長い露光時間が配置され、また中央に一番短い露光時間が配置されるのでバランスの取れた画像を得ることができる (特許文献 2 参照) 。

10

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】

特許第 3 0 4 0 3 7 9 号公報

【 特許文献 2 】

特開平 6 - 2 2 5 2 1 7 号公報

【 0 0 0 7 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、この手法による画像は、写真として自然なものにしようとするものであるために周囲がぼけて犠牲になっても中央が鮮明になることによって効果を発揮するものであり、被写体のはっきりした輪郭線が欲しい場合には、依然として長時間露光のダイナミックレンジを補えるものではない。

【 0 0 0 8 】

そこで、この発明は、車室内の物体の位置を検出するために、物体に向けて左右に水平配置された一対のカメラを用い、短時間露光と長時間露光を同時に行い、輪郭線のはっきりした画像を得ることを目的とするものである。

【 0 0 0 9 】

30

具体的には、一方の C C D カメラが短時間露光を、例えば 4 ~ 6 回連続して行中の間に他方の C C D カメラが長時間露光を 1 回行い、それが終了すると反対に他方の C C D カメラが同一回数短時間露光を連続して行い、一方の C C D カメラが長時間露光を 1 回行うものである。

【 0 0 1 0 】

そして、それによって選られた画像のダイナミックレンジを拡大し、撮像された乗員等の物体の輪郭の画像を鮮明に得ようとするものである。

【 0 0 1 1 】

【 課題を解決するための手段 】

この発明に係る撮像装置は、所定のシャッター時間で前方物体を撮像して第 1 画像信号を出力する一方のカメラと、該一方のカメラと同一方向に向けられて配置され、その一方のカメラよりも小さいシャッター時間で前記前方物体を撮像して第 2 画像信号を出力する他方のカメラと、該双方のカメラから出力される第 1 画像と第 2 画像との間のずれを修正する画像ずれ修正手段と、該画像ずれ修正手段で修正された第 1 画像と第 2 画像とを重ね合わせて合成し、その合成画像を出力する画像合成手段とを備えたものである。

40

【 0 0 1 2 】

また、前記一方のカメラが 1 回シャッター操作される間に他方のカメラを複数回シャッター操作し、それによって得られた複数画像を構成する画素のうち、同一画素同士を互いに比較し、一番明るい画素の明るさデータを選択して、1 画像に形成することによって、さらに高速に移動する日差しなどの影響を受けない合成画像が得られ、ダイナミックレンジ

50

をさらに改善できる。

【 0 0 1 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下に述べるこの発明は、一方のＣＣＤカメラが短時間露光中の時は他方のＣＣＤカメラが長時間露光を行い、他方のＣＣＤカメラが短時間露光中の時は一方のＣＣＤカメラが長時間露光を行う。しかも、その長時間露光中における短時間露光は数回連続して行うことに特徴がある。

【 0 0 1 4 】

実施の形態 1 .

次に実施の形態を図 1 及び図 2 に基づいて以下に説明する。

10

1 0 は撮像対象である被写体で、例えば車両内助手席に着座している物体で、ここでは人間である。1 1 , 1 2 は車両のルームミラーの取り付け部に助手席方向に向けて取り付けられ、同一撮像方向にセットされた左側及び右側ＣＣＤカメラで、後述のタイミング発生手段 1 3 から供給されるパルス（図 2 の S 3 参照）がハイレベルの時は、左側ＣＣＤカメラ 1 1 が短時間露光を行い、右側ＣＣＤカメラ 1 2 が長時間露光を行なう。また、左側及び右側ＣＣＤカメラ 1 1 , 1 2 で撮像された画像データは、それぞれに対応して接続された第 1 左画像記憶手段 1 4 又は第 1 右画像記憶手段 1 5 のそれぞれに書き出され、記憶せしめ、その後には書き出し及び記憶が終了すると、その終了タイミングでリセットされる。

【 0 0 1 5 】

タイミング発生手段 1 3 は、出力ライン S 1 から短時間露光用のパルス P 1 （図 2 S 1 , S 2 の狭い幅のパルス P 1 ~ P 4 参照）を複数個連続して出力した後に長時間露光用のパルス L 1 を左側ＣＣＤカメラ 1 1 に供給し、また出力ライン S 2 から長時間露光用のパルス L 2 （図 2 S 1 , S 2 の広い幅のパルス L 1 ~ L 4 参照）を出力した後に短時間露光用のパルス P 2 を複数個連続して右側ＣＣＤカメラ 1 2 に供給する。

20

なお、パルス P 1 ~ P 4 は同一パルスでまたパルス L 1 ~ L 4 も同一パルスである。

【 0 0 1 6 】

また、タイミング発生手段 1 3 は、出力ライン S 3 から後述の第 1 画像合成手段 1 6 、第 2 画像合成手段 1 7 、スイッチ手段 2 0 及び距離検出手段 2 4 のそれぞれに図 2 の S 3 で示す制御信号（左側及び右側ＣＣＤカメラ 1 1 , 1 2 の選択状況を示す信号）を供給する。

30

【 0 0 1 7 】

なお、出力ライン S 1 , S 2 に出力されるパルスのモードは位相が、図 2 の S 1 , S 2 に示すように 1 8 0 度異なっている。すなわち、前記出力ライン S 1 に短時間露光用のパルス P 1 , P 2 が出力されているときには、前記出力ライン S 2 には長時間露光用のパルス L 2 が、また前記出力ライン S 1 に長時間露光用のパルス L 1 が出力されているときには、前記出力ライン S 2 には短時間露光用のパルス P 2 , P 4 が出力されている。

第 1 左画像記憶手段 1 4 及び第 1 右画像記憶手段 1 5 は、前記左側ＣＣＤカメラ 1 1 及び右側ＣＣＤカメラ 1 2 のうち対応する方から画像データが供給されるとき、それを一時的に記憶し、それぞれから適宜第 1 及び第 2 画像合成手段 1 6 , 1 7 に供給される。

【 0 0 1 8 】

40

第 1 画像合成手段 1 6 は、タイミング発生手段 1 3 の出力ライン S 3 から供給される制御信号がハイレベルのときには第 1 左画像記憶手段 1 4 から供給される短時間露光によって得られる画像の合成を行い、ダイナミックレンジ拡大手段 1 9 に供給する。また、制御信号がローレベルのときには第 1 左画像記憶手段 1 4 から供給される長時間露光によって得られる画像を加工せずにダイナミックレンジ拡大手段 1 9 に供給する。

【 0 0 1 9 】

第 2 画像合成手段 1 7 は、逆に、タイミング発生手段 1 3 の出力ライン S 3 から供給される制御信号がローレベルのときには第 1 右画像記憶手段 1 5 から供給される短時間露光によって得られる画像の合成を行い、画像ずらし手段 1 8 に供給する。また、制御信号がハイレベルのときには第 1 右画像記憶手段 1 5 から供給される長時間露光によって得られる

50

画像を加工せずに画像ずらし手段 18 に供給する。

【0020】

なお、第 1 及び第 2 画像合成手段 16, 17 における画像の合成は、図 3 に模式図的に示した図に基づいて以下に説明する。なお、画像合成に関して第 1 及び第 2 画像合成手段 16, 17 は、実質同一機能を有するものであるので第 1 画像合成手段 16 を例にとって説明する。

【0021】

第 1 画像合成手段 16 は、第 1 左画像記憶手段 14 から供給される 4 つの画像データ（図 3（A）～（D）参照）を合成するに当たり、単純な加算や平均だと、4 つの画像データの同一部分が明るい、その明るい部分ばかりが明るくなり、そうでない部分は暗くなるという問題が生じるため、4 つの各画像（図 3（A）～（D）参照）の同じ画素同士の明るさ、換言すると、画像データを X Y 座標で考えた場合には同一座標同士の明るさを比較して、明るさを示す値の大きい（明るい）方を採用するという形で合成する。

10

【0022】

具体的には、図 3 に示す模式図（A）～（D）において説明する。

たとえば、第 1 左画像記憶手段 14 から供給される 4 つの画像の各画素の明るさを示す値（数値が大きい程明るい）が図に与えられているような場合を想定すると、各画像データにおける X Y 座標の明るさは次のようである。

座標（1, 1）の明るさは、画像データ A は「6」、画像データ B は「4」、画像データ C は「6」、画像データ D は「6」であるので、合成後の画像データ E の明るさは「6」である。

20

座標（2, 1）の明るさは、画像データ A は「8」、画像データ B は「8」、画像データ C は「8」、画像データ D は「6」であるので、合成後の画像データ E の明るさは「8」である。

以後同様にして短時間露光における合成画像が作られる。

【0023】

次に、符号 18 で示される画像ずらし手段は、前記第 1 画像合成手段 16 に対する前記第 2 画像合成手段 17 の画像データの左右方向へのずれ量を後述の距離検出手段 24 からの、双方の CCD カメラ 11, 12 の画像データのずれ量から三角測量の原理を用いて算出された距離に基づいた指示、すなわち前回の画像データに基づいて後述の距離検出手段 24 で算出された距離に応じたずれ量に従って補正し、一致せしめる。

30

【0024】

ダイナミックレンジ拡大手段 19 は、前記第 1 画像合成手段 16 に対して前記画像ずらし手段 18 を介して供給される前記第 2 画像合成手段 17 からの画像データを重ねあわせて合成する。

なお、この画像合成に当たっては、前記第 1 画像合成手段 16 及び画像ずらし手段 18 の双方から供給される画像データを構成する各画素の明るさを示す値を各画素毎に単純平均して合成画像の各画素を求め、その合成した画像データを、図示されない外部回路、例えば画像データの中から人の頭等の輪郭を抽出するための演算回路に対して出力する。

【0025】

40

20 はスイッチ手段で、前記タイミング発生手段 13 から供給される制御信号（図 2 の S3 参照）がハイレベルである場合には接点間を破線の如く接続してダイナミックレンジ拡大手段 19 からの出力を第 2 左画像記憶手段 22 に供給して記憶せしめる。

またローレベルである場合には接点間を実線の如く接続してダイナミックレンジ拡大手段 19 からの出力を第 2 右画像記憶手段 21 に供給して記憶せしめる。

【0026】

23 は画像ずれ戻し手段で、第 2 右画像記憶手段 21 から供給される画像データを、距離検出手段 24 から供給される、画像ずれ量を示す信号を制御信号として入力し、その制御信号の非供給状態から供給状態への切り替えタイミングに合わせて、前記画像ずらし手段 18 でずらしたずれ量分だけ元に戻して距離検出手段 24 に供給する。

50

【 0 0 2 7 】

24は距離検出手段で、第2左画像記憶手段22から供給される左側CCDカメラ11で撮像された最新の画像データと、画像ずれ戻し手段23から供給される右側CCDカメラ12で撮像された最新の画像データとに基づいて、双方の画像データの左右方向へのずれ量、すなわち撮像された対象物体までの距離を算出し、前記図示されない外部回路へ出力すると共に、その算出されたずれ量を次の画像合成のために画像ずらし手段18に供給し、そのずらした画像データを元に戻すために画像ずれ戻し手段23に供給する。

【 0 0 2 8 】

次に、上記構成による作動を以下に説明する。

(図2の区間T1のとき)

タイミング発生回路13の出力ラインS1に短いパルスP1が4つ連続的に出力され、それに基づいて左側CCDカメラ11は、4回の短時間露光を行い、4回分の画像データを第1左画像記憶手段14に記憶せしめる。

【 0 0 2 9 】

また、右側CCDカメラ12にはタイミング発生手段13から信号ラインS2に1つの長いパルスL1が出力されるので、それに基づいて右側CCDカメラ12は長時間露光を行い、その長時間露光の画像データは第1右画像記憶手段15に記憶せしめる。

【 0 0 3 0 】

また、このときタイミング発生手段13から信号ラインS3にハイレベルな制御信号が供給されているので、第1画像合成手段16は、第1左画像記憶手段14に記憶されている4つの短時間露光で作成された画像データの各画素について同一座標同士で比較し、その比較した同一座標の画素の明るさのうち一番明るい画素をその座標での画素の真の明るさと判断し、短時間露光による画像データの合成を行う一方で、第2画像合成手段17は、第1右画像記憶手段15に記憶された1つの画像データをそのまま画像ずらし手段18に供給し、その画像データを距離検出手段24から供給されるずらし量に従って左右方向にずらす。

【 0 0 3 1 】

その結果、ダイナミックレンジ拡大手段19は、第1画像合成手段16及び画像ずらし手段18から画像データが供給されるので、その第1画像合成手段16及び画像ずらし手段18のそれぞれから供給される画像データを合成して、スイッチ手段20に供給すると共に、前記図示されない外部回路に供給する。

【 0 0 3 2 】

この時、タイミング発生手段13からのハイレベルな制御信号によってスイッチ手段20に供給されているので、スイッチ手段20の接点は実線で示されているように接続されており、ダイナミックレンジ拡大手段19で合成された画像データは第2右画像記憶手段21に記憶され、画像ずれ戻し手段23で画像データが左側CCDカメラ11からの画像データに合わされる前のずれ操作が行なわれる前の、ずらされていない画像データに戻され、距離検出手段24に供給され、距離検出手段24は、前記合成された画像との間のずれ量に基づいて物体10までの距離が算出され画像ずらし手段18及び画像ずれ戻し手段23に出力されると共に、前記図示されない外部回路に出力される。

【 0 0 3 3 】

(図2の区間T2のとき)

(図2の区間T1のとき)とは逆に、タイミング発生回路13の出力ラインS2に短いパルスP2, P4が4つ連続的に出力され、また右側CCDカメラ12にはタイミング発生手段13の信号ラインS1に1つの長いパルスL1が出力されるので、それに基づいて左側CCDカメラ11は長時間露光を行い、右側CCDカメラ12は短時間露光を4回連続して行う。その結果、ダイナミックレンジ拡大手段19は、第1画像合成手段16から供給される画像データに、画像ずらし手段18から供給される画像データを合成して、スイッチ手段20に供給する。この時、スイッチ手段20の接点は破線で示されているように接続されており、第2左画像記憶手段22に記憶される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

その結果、距離検出手段 2 4 は、第 2 右画像記憶手段 2 1 に記憶されている画像をずらす前の元の状態の画像と、第 2 左画像記憶手段 2 2 に記憶された画像データとの左右方向の画像のずれ量を算出して次のずれ量として画像ずらし手段 1 8 及び画像ずれ戻し手段 2 3 に供給すると共に、そのずれ量に基づいて物体 1 0 までの距離を算出し、図示されない外部回路に出力する。

【 0 0 3 5 】

【 発明の効果 】

この発明に係る撮像装置によれば、このように、短時間露光と長時間露光が同時にかつ、長時間露光中に短時間露光を常に行っているので、高速な日差しの変化にも対応可能になり、得られる画像の輪郭線をハッキリ撮像することができる。 10

また、短時間露光と長時間露光を同時に行うにあたり、1つのカメラに複数の撮像素子が必要としないという効果が得られる。

また、短時間露光を複数回にすることによって撮像される画像の品質を向上できる。またさらには、短時間露光による複数画像を合成するときには、一番明るい画素の明るさを有する画素を選択して、1画像に合成することによって画像の白抜きの度合いを低減でき、画像のダイナミックレンジを改善できるという効果が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による実施の形態 1 を示す回路ブロック説明図である。

【 図 2 】 図 1 における回路ブロックを説明するためのタイミングチャートである。 20

【 図 3 】 本発明の要部をなす画像合成の仕方を説明する説明図である。

【 図 4 】 従来例を説明するためのタイミングチャートである。

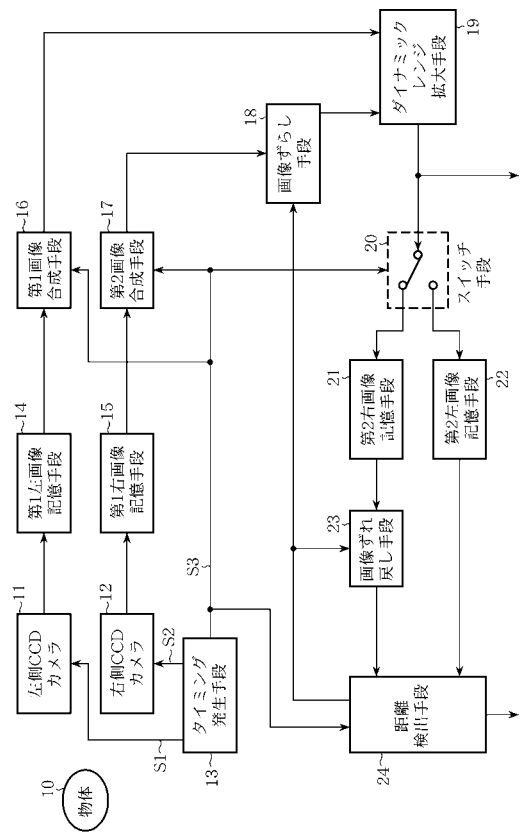
【 図 5 】 従来の問題点を説明するための説明図である。

【 図 6 】 従来の問題点を説明するための説明図である。

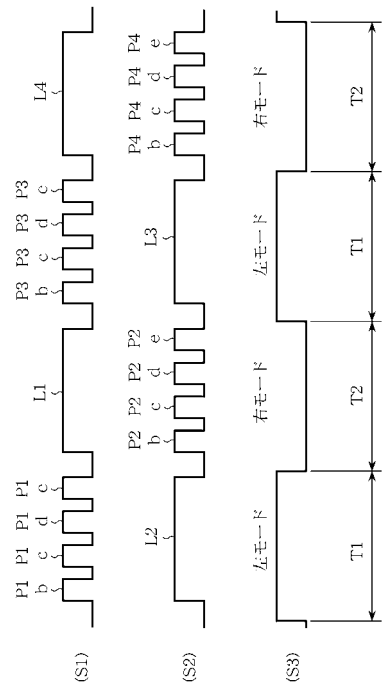
【 符号の説明 】

- 1 0 被写体 (物体)
- 1 1 左側 C C D カメラ
- 1 2 右側 C C D カメラ
- 1 3 タイミング発生手段
- 1 4 第 1 左画像記憶手段 30
- 1 5 第 1 右画像記憶手段
- 1 6 第 1 画像合成手段
- 1 7 第 2 画像合成手段
- 1 8 画像ずらし手段
- 1 9 ダイナミックレンジ拡大手段
- 2 0 スイッチ手段
- 2 1 第 2 右画像記憶手段
- 2 2 第 2 左画像記憶手段
- 2 3 画像ずれ戻し手段
- 2 4 距離検出手段 40

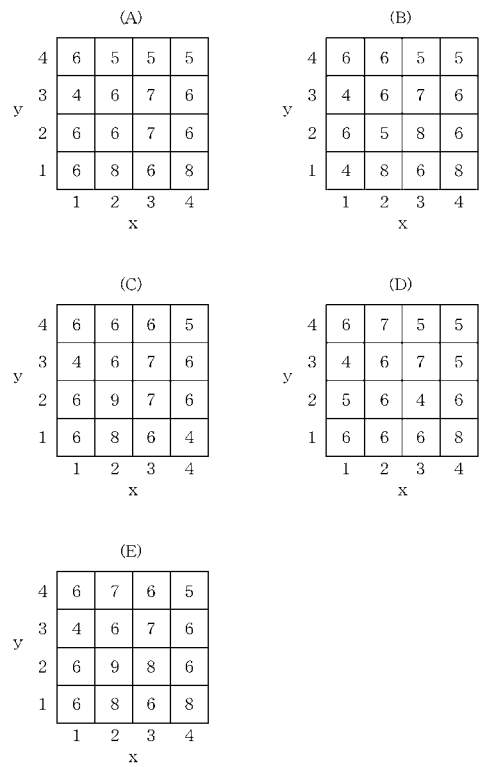
【図 1】



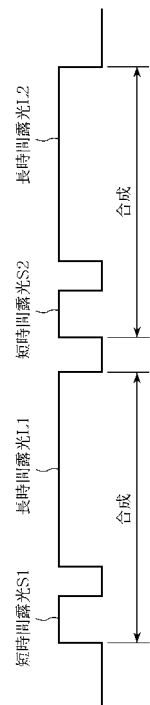
【図 2】



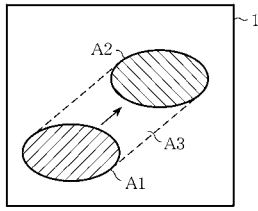
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】

