

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3661375号

(P3661375)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 4 N 7/18

H O 4 N 7/18

K

H O 4 N 5/225

H O 4 N 5/225

G

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平9-308945	(73) 特許権者	591083244
(22) 出願日	平成9年11月11日(1997.11.11)		富士電機システムズ株式会社
(65) 公開番号	特開平11-146390		東京都千代田区三番町6番地17
(43) 公開日	平成11年5月28日(1999.5.28)	(74) 代理人	100074099
審査請求日	平成14年12月10日(2002.12.10)		弁理士 大菅 義之
		(74) 代理人	100088339
			弁理士 篠部 正治
		(72) 発明者	井上 彰紀
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		(72) 発明者	山村 辰男
			神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
			富士電機株式会社内
		審査官	酒井 伸芳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部からのシャッタートリガ信号に同期して切れるシャッター手段を備え、対象物を静止画像として撮像し、該静止画像を定周期の垂直走査同期信号により始まるラスト走査を行って映像信号として出力するランダムシャッターカメラを、所定位置に到来した対象物を多方向から撮像できるように複数台設置し、

該対象物の該所定位置への到来を検出して検知信号を出力する到来検知手段と、

該到来検知手段からの該検知信号入力により前記全ランダムシャッターカメラのシャッター手段を同時に切らせるためのシャッタートリガ信号を発生するシャッタートリガ発生手段と、

前記複数のランダムシャッターカメラから出力される映像信号をアナログ信号からデジタル信号に変換して多値の濃淡画像信号として出力する、前記複数の各ランダムシャッターカメラと個々に接続された複数のA/D変換手段と、

前記多値濃淡画像信号を基に画像処理する演算処理手段と、

前記複数の各ランダムシャッターカメラと個々に接続された前記複数のA/D変換手段の内、第1のA/D変換手段を除いた第2以降の残り全てのA/D変換手段に接続され、前記複数のランダムシャッターカメラの内、第1のランダムシャッターカメラ以外の残りのランダムシャッターカメラからの前記多値濃淡画像信号を記憶する画像メモリと、

前記複数のランダムシャッターカメラの垂直走査同期信号を全て同期させ、前記検知信号の出力により、前記シャッタートリガ発生手段から前記全ランダムシャッターカメラへ同一タイミングでシャッタートリガ信号を発生させ、該シャッタートリガ信号発生後の最初の前記垂直

10

20

走査同期信号に同期させて前記第1のA/D変換手段からの第1の多値濃淡画像信号を前記演算処理手段に入力させると共に前記第2以降の残り全てのA/D変換手段からの第2以降の多値濃淡画像信号を一旦前記画像メモリへ記憶させ、前記第1のA/D変換手段からの前記第1の多値濃淡画像信号の演算処理手段における処理の終了後の最初の前記垂直走査同期信号に同期して、前記画像メモリから前記第2以降の多値濃淡画像信号を読み出して前記演算処理手段へ順次入力させる制御手段を備え、

該制御手段は、前記到来検知手段の検知信号出力と前記垂直走査同期信号出力の時間間隔が所定期間内である場合に、該垂直走査同期信号前端的の受付後に、前記シャッタトリガ発生手段からシャッタトリガ信号を発生させ、次の前記垂直走査同期信号に同期させて、前記全てのランダムシャッタカメラからそれぞれに対応するA/D変換手段へ同時に映像信号を出力させる

10

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記到来検知手段の検知信号出力と前記垂直走査同期信号の時間間隔が所定期間内である場合に、該垂直走査同期信号前端的の前後の所定期間に前記シャッタトリガ信号の発生を禁止させる禁止帯信号を前記シャッタトリガ発生手段に出力する禁止帯発生手段を備え、

前記シャッタトリガ手段は、該禁止帯信号の終了後にシャッタトリガ信号を発生させることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

20

前記所定期間が、各ランダムシャッタカメラの個体差によるシャッタトリガ信号の受付時間の偏差をカバーするに十分な期間であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

所定の移動経路に沿って移動する対象物を複数のランダムシャッタカメラで多方向から撮像して得られる各画像を取り込んで処理する画像処理装置において、

前記対象物が前記移動経路中の所定の撮像位置へ到来したのを検知して検知信号を出力する到来検知手段と、

前記検知信号の出力があると、前記複数のランダムシャッタカメラに共通の垂直走査同期信号に同期して、前記複数のランダムシャッタカメラの全てにシャッタトリガ信号を出力するシャッタトリガ発生手段と、

30

前記垂直走査同期信号に対して、前記複数のランダムシャッタカメラの個体差による前記シャッタトリガ信号の受付時間の偏差をカバーするに十分な期間を禁止帯として設定し、該禁止帯の期間中に前記検知信号が出力された場合には前記シャッタトリガ発生手段によるシャッタトリガ信号の出力を禁止し、該禁止帯の終了後にシャッタトリガ信号を出力させる禁止帯発生手段と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

40

本発明は、2次元撮像装置により対象物を撮像して、該撮像画像を処理する画像処理装置に関し、更に詳しくは、高速で到来する対象物を複数のランダムシャッタカメラで多方向から撮像し、その撮像した複数の静止画像をA/D変換して多値濃淡画像として処理する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

製造業の生産工程や検査工程において、撮像管やCCD撮像素子を用いたカメラ等の複数の2次元撮像装置を用いて、前記した工程を流れるワーク等の対象物の複数画像を入力し、その得られた画像を基に対象物に欠陥がないかを検出して良否判定等を行うための画像処理装置が知られている。

50

【0003】

その画像処理装置の一例としては、高速に前記工程を移動する同一のワーク等の対象物を多方向から撮像するために、2次元撮像装置としてランダムなシャッタタイミングで高速に画像の取込が可能なランダムシャッタカメラが工程に複数台接続されて、タイミングをずらしながら、シリアルに該各ランダムシャッタカメラからの出力画像を切り替え、この各ランダムシャッタカメラからの複数の出力画像が順次入力されるような、複数のランダムシャッタカメラにより撮像された画像が入力される画像処理装置が知られている。

【0004】

他の画像処理装置の例としては、2次元撮像装置としてシャッタの無いカメラを工程に複数接続し、カメラ毎に用意したストロボ照明を同一タイミングで点灯して、対象物を同時

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した従来の複数のランダムシャッタカメラからの画像入力方式の画像処理装置では、シリアルにカメラを切り替えてカメラからの画像を入力する必要があるため、対象物が流れる工程上の複数箇所にカメラを設置しなければならない、その分だけ工程を長くとらなければならない。

【0006】

また、単純に工程上の1箇所に複数のカメラを設置して多方向から撮像しようとする

20

とすると次の問題が発生する。
対象物の到来を検知すると、その到来の検知信号（以後、到来検知信号と記述）を受けた直後の垂直走査同期信号に同期して画像を読み出すが、ランダムシャッタカメラは到来検知信号（又はシャッタトリガ信号）が該垂直走査同期信号前端的エッジの前に来たかどうかで画像がどの垂直走査同期信号に同期して出力されるか決まるため、垂直走査同期信号に接近して到来検知信号を受けた場合、ランダムシャッタカメラの個体差により複数のランダムシャッタカメラが同じ垂直走査同期信号に同期して画像を出力しない可能性があり、複数のランダムシャッタカメラの画像を同時に画像処理装置に入力することができないことがある。

【0007】

その場合の例を図4のタイミングチャートを用いて説明する。

30

図4(a)は、ランダムシャッタカメラの垂直走査同期信号を示しており、垂直走査同期信号20の入力毎にランダムシャッタカメラでは垂直走査が行われる。同図(a)では、その垂直走査同期信号20の1周期がVで示されており、この1周期でランダムシャッタカメラにおいて1回の垂直走査が行われる。

【0008】

図4(b)は、工程等で到来した対象物を検知した場合の検知信号出力であるタイミングセンサ出力21であり、本来は任意のタイミングで発生するが、発明が解決しようとする課題がこの出力の発生するタイミングに関係することから、その説明のため、上記(a)の垂直走査同期信号20の前端と同時またはその直前のタイミングに検知信号が来た場合を示している。

40

【0009】

図4(c)は、上記の同図(b)のタイミングセンサ出力21（検知信号）に同期して発生されるランダムシャッタカメラのシャッタを切るためのトリガ信号23であり、このシャッタトリガ信号23が各ランダムシャッタカメラに送られて、該各ランダムシャッタカメラで受け付けられたら、その受付後の最初の同図(a)の垂直同期信号20に同期して該各ランダムシャッタカメラから撮像された画像が出力される（画像出力）。

【0010】

図4(g)は、上記(c)のシャッタトリガ信号23が第1の垂直走査同期信号20-1の前端より前に受け付けられた第1のランダムシャッタカメラ1-1からの画像出力27-1であり、第1の垂直走査同期信号20-1より前にシャッタトリガ信号23が第1の

50

ランダムシャッターカメラ1-1では受け付けられたので、該シャッタートリガ信号23の出力直後の第1の垂直走査同期信号20-1に同期してランダムシャッターカメラ1-1から画像出力27-1が行われる。

【0011】

図4(h)は、第2のランダムシャッターカメラ1-2の個体差により、上記同図(c)のシャッタートリガ信号23が、上記同図(g)とは異なって第1の垂直走査同期信号20-1の前端の後に受け付けられたランダムシャッターカメラ1-2からの画像出力27-2である。この場合にはシャッタートリガ信号23が上記した同図(a)の第1の垂直走査同期信号20-1の前端の後に第2のランダムシャッターカメラ1-2で受け付けられたため、その次の垂直走査同期信号である第2の垂直走査同期信号20-2に同期してランダムシャッターカメラ1-2から画像出力27-2が行われる。

10

【0012】

この図4に示されたように、垂直走査同期信号20の前端とほぼ同時にシャッタートリガ信号23が発生する場合には各ランダムシャッターカメラの個体差によりシャッタートリガ信号23の受付のタイミングが異なり、その結果、各ランダムシャッターカメラにおいて画像が出力されるタイミングが第1の垂直走査同期信号20-1に同期するものと第2の垂直走査同期信号20-2に同期するものに分かれてしまい、各ランダムシャッターカメラの画像出力を同時に取り込むことができない。

【0013】

また、シャッターなしカメラの場合には、同時に取り込むことは可能になるものの高額なストロボ照明を必要とし、また、外乱光の影響を受け易いため、カメラの周辺を遮光しなければならないので、装置が大型化しコストアップになる。

20

【0014】

そこで本発明では、工程の工程長を伸ばすことなく複数のランダムシャッターカメラを設置し、工程で高速に到来する検査対象物(ワーク)がどのようなタイミングで到来しても、複数のランダムシャッターカメラからの画像出力を同時に入力して処理できる画像処理装置を提供することを課題とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、外部からのシャッタートリガ信号に同期して切れるシャッター手段を備え、対象物を静止画像として撮像し、その静止画像を定周期の垂直走査同期信号により始まるラスタ走査を行って映像信号として出力するランダムシャッターカメラを、所定位置に到来した対象物を多方向から撮像できるように複数台設置し、高速に移動する対象物の所定位置への到来を検出して検知信号を出力する到来検知手段と、到来検知手段からの検知信号入力により全ランダムシャッターカメラのシャッター手段を同時に切らせるためのシャッタートリガ信号を発生するシャッタートリガ発生手段と、複数のランダムシャッターカメラから出力される映像信号をアナログ信号からデジタル信号に変換して多値の濃淡画像信号として出力する、複数の各ランダムシャッターカメラと個々に接続された複数のA/D変換手段と、多値濃淡画像信号を基に画像処理する演算処理手段と、複数の各ランダムシャッターカメラと個々に接続された複数のA/D変換手段の内、第1のA/D変換手段を除いた第2以降の残り全てのA/D変換手段に接続され、複数のランダムシャッターカメラの内、第1のランダムシャッターカメラ以外の残りのランダムシャッターカメラからの多値濃淡画像信号を記憶する画像メモリと、複数のランダムシャッターカメラの垂直走査同期信号を全て同期させ、検知信号の出力により、シャッタートリガ発生手段から全ランダムシャッターカメラへ同一タイミングでシャッタートリガ信号を発生させ、シャッタートリガ信号発生後の最初の垂直走査同期信号に同期させて第1のA/D変換手段からの第1の多値濃淡画像信号を演算処理手段に入力させると共に第2以降の残り全てのA/D変換手段からの第2以降の多値濃淡画像信号を一旦画像メモリへ記憶させ、第1のA/D変換手段からの第1の多値濃淡画像信号の演算処理手段における処理の終了後の最初の垂直走査同期信号に同期して、画像メモリから第2以降の多値濃淡画像信号を読み出して演算処理手段へ順次入力させる制御手段を備

30

40

50

え、制御手段は、到来検知手段の検知信号出力と垂直走査同期信号出力の時間間隔が所定期間内である場合に、垂直走査同期信号前端的受付後に、シャッタートリガ発生手段からシャッタートリガ信号を発生させ、次の垂直走査同期信号に同期させて、全てのランダムシャッターカメラからそれぞれに対応するA/D変換手段へ同時に映像信号を出力させることを特徴とする。

【0016】

上記の構成とすることで、全てのランダムシャッターカメラから同時に映像信号を出力させ、一つの演算処理手段により、各ランダムシャッターカメラにより撮像された画像を順次処理できる。

【0017】

さらに、制御手段は、到来検知手段の検知信号出力と垂直走査同期信号の時間間隔が所定期間内である場合に、垂直走査同期信号前端的前後の所定期間にシャッタートリガ信号の発生を禁止させる禁止帯信号をシャッタートリガ発生手段に出力する禁止帯発生手段を備え、シャッタートリガ手段は、禁止帯信号の終了後にシャッタートリガ信号を発生させることを特徴とする。

【0018】

又、前記所定期間が、各ランダムシャッターカメラの個体差によるシャッタートリガ信号の受付時間の偏差をカバーするに十分な期間であることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態につき図を用いて詳細に説明を行う。

図1は、本発明の一実施形態である画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0020】

ランダムシャッターカメラ1は、製造業の生産工程や検査工程等の工程上や各装置内等の1撮像位置の対象物を多方向から撮像できるように複数台数設置されて、工程上を高速で移動する対象物の状態を、外部からのシャッタートリガ信号に同期して切られるシャッターにより静止画像として撮像し、その静止画像を定周期の垂直走査同期信号の入力によりラスタ走査を行って映像信号として出力する。ランダムシャッターカメラ1-1, 1-2・・・は、その複数のランダムシャッターカメラの各々を示す。

【0021】

A/D変換部2(2-1, 2-2, ...)は、各ランダムシャッターカメラ1の個々に対応して設けられ、対応するランダムシャッターカメラ1から入力されるアナログの映像信号をA/D変換してデジタルの多値の濃淡画像信号に変換するA/Dコンバータである。

【0022】

画像メモリ3は、例えば、後述する演算処理部4における1個のランダムシャッターカメラ1-1からの多値濃淡画像信号の画像処理中に、同時に別のランダムシャッターカメラ1-2, ...からA/D変換部2-2, ...を経て入力される多値濃淡画像信号を記憶するメモリである。

【0023】

演算処理部4は、ランダムシャッターカメラ1-1からA/D変換部2-1を経て入力される多値濃淡画像信号を直接、又は、画像メモリ3に記憶された多値濃淡画像信号を入力して2値化面積算出等の画像処理を行う。

【0024】

画像メモリ制御部5は、後述するCPU7の指示により、画像メモリ3に対する多値濃淡画像信号の記憶と読み出しを制御する。

画像メモリアドレス発生部6は、A/D変換部2-2, ...から入力される多値濃淡画像信号の画像メモリ3内の格納アドレスを発生する。

【0025】

CPU7は、バスBUSを介し後述の割込み制御部8からの割込み信号を受付けると共に、画像メモリ3、演算処理部4、メモリ制御部5、後述のシャッタートリガ発生部10を制

10

20

30

40

50

御しつつ、ランダムシャッタカメラ1の垂直走査同期信号に同期して演算処理部4等の処理を起動して、図示されないROM等に納められたプログラムを実行して検査対象物（ワーク）の良否判定等の処理を行うマイクロプロセッサ（MPU）である。

【0026】

タイミングセンサ9は、ワークが各ランダムシャッタカメラ1の全てに共通の撮像位置に到着したタイミングを検出し、その検出したことを示す信号をタイミングセンサ出力21として後述する割込み制御部8へ出力するセンサであり、光学検出素子等からなる。

【0027】

割込み制御部8は、タイミングセンサ9からのタイミングセンサ出力21を入力し、該タイミングセンサ出力21の入力時にCPU7に割込みをかける。

10

シャッタトリガ発生部10は、ワーク到来時にCPU7からの制御を受けて、シャッタトリガ信号23を各ランダムシャッタカメラ1-1、1-2、…に対して発生する。

【0028】

禁止帯発生回路11は、ランダムシャッタカメラ1の垂直走査同期信号の直前に一定の幅でシャッタトリガ信号23の発生を禁止させる禁止帯信号28を発生して、シャッタトリガ発生部10によるシャッタトリガ信号23の発生を該禁止帯信号28の終了まで遅らせて、各ランダムシャッタカメラ1の個体差により、該各ランダムシャッタカメラ1からの静止画像の映像信号の出力タイミングがばらつくのを防ぐ。

【0029】

この禁止帯信号28は、外部からの所定周期の垂直走査同期信号が禁止帯発生回路11に
入力されると、次の垂直走査同期信号が所定周期で立ち上がる予測時刻に対して所定の時間幅の信号であり、例えば、禁止帯発生回路11に垂直走査同期信号が入力されたらタイマ等で次の垂直走査同期信号が入力されると予測される時刻よりランダムシャッタカメラの映像出力のタイミングのばらつきの分だけ早めた時刻に禁止帯信号28をシャッタトリガ発生部10に
入力開始し、予測される垂直走査同期信号の時刻後までタイマ等で前記ばらつきに相当する分だけその禁止帯信号28を維持するようにし、その禁止帯信号28の維持期間中にCPU7からシャッタトリガ発生部10にシャッタトリガ信号23を発生させる指示が来た場合であっても、禁止帯信号28の間だけシャッタトリガ信号23の発生を遅延させる。

20

【0030】

上記の構成により、ランダムシャッタカメラ1-1、1-2、…の垂直走査同期信号の前端と同じか少し前のタイミングでタイミングセンサ9からタイミングセンサ出力21が出力された場合でも、複数のランダムシャッタカメラ1-1、1-2、…からの画像を同時に入力し、それぞれのランダムシャッタカメラ1-1、1-2、…の画像を入力処理をすることができる画像処理装置を実現することができる。

30

【0031】

尚、本実施形態では、禁止帯発生回路11は、禁止帯信号28をシャッタトリガ発生部10に直接出力するように構成しているが、例えば、禁止帯発生回路11が禁止帯信号28をCPU7へ出力して、これに基づいてCPU7が禁止帯信号28の出力が終了するまで、シャッタトリガ発生部10へシャッタトリガ信号23を出力させるための指示を送るのを遅らせて、禁止帯信号28の出力が終了した後にその指示を送るように構成しても良い。

40

【0032】

図2は、図1の構成の画像処理装置における要部の動作を示すタイミングチャートである。図3は、図2のタイミングチャートにおいて、ワーク到来、すなわちタイミングセンサ出力21の発生がカメラ垂直走査同期信号20の前端に接近した場合の動作を示すタイミングチャートである。

【0033】

尚、図2、図3において、(a)に示す垂直走査同期信号20は、複数のランダムシャッタカメラ1-1、1-2、…に共通の垂直走査同期信号で、第1の垂直走査同期信号を2

50

0-1、第2の垂直走査同期信号を20-2で示す。すなわち、第iの垂直走査同期信号を20-i ($i = 1, 2, 3, \dots$)で示す。また、この垂直走査同期信号20の1周期(つまりランダムシャッタカメラ1における1垂直走査期間)をVで示す。

【0034】

図2(b)と図3(b)に示すタイミングセンサ出力21は、ワークが到来した場合にタイミングセンサ9から出力されるワーク検知信号である。図2(b)においては、1個目のワークが到来した場合に発生するタイミングセンサ出力を21-1で示し、2個目のワークが到来した場合に発生するタイミングセンサ出力を21-2で示している。

【0035】

図2(c)と図3(c)に示すシャッタトリガ信号23は、タイミングセンサ出力21により、割込制御部8とCPU7を介してシャッタトリガ発生部10から発生される信号であり、ランダムシャッタカメラ1のシャッタを切らせるための信号である。

【0036】

図2(d)に示す演算処理部の処理は、演算処理部4における、前記A/D変換部2-1からのカメラ画像入力25や、画像メモリ3からの画像メモリ画像読出し26の処理期間等を示している。カメラ画像入力25は、第1のランダムシャッタカメラ1-1からA/D変換部2-1を介しての多値濃淡画像信号の演算処理部4への直接入力である。画像メモリ画像読出し26は、例えば、第2のランダムシャッタカメラ1-2からA/D変換部2-2を介して一旦画像メモリ3-1に記憶された多値濃淡画像信号の演算処理部4への画像メモリ3からの入力であり、第3以降のランダムシャッタカメラ1が存在する場合には、それに対応する画像メモリ3から演算処理部4へ入力される多値濃淡画像信号の入力も示している。又、図2(d)には、カメラ画像入力25や画像メモリ画像読出し26を示す斜線部とそれにより入力された画像信号の演算処理期間を示す非斜線部から成る演算処理部4の処理期間P1、P2が示されている。

【0037】

図2(e)に示す画像メモリ入力は、第2のランダムシャッタカメラ1-2以降からの一旦画像メモリ3に記憶されてから演算処理部4に画像メモリ画像読出し26として出力される多値濃淡画像信号の画像メモリ3への入力タイミングを示している。画像メモリ入力24は、例えば、ランダムシャッタカメラ1-2からA/D変換部2-2を介して画像メモリ3-1へ入力される多値濃淡画像信号の入力期間を示している。又、図2(e)では、第2のランダムシャッタカメラ1-2からの多値濃淡画像信号の入力を示しているが、第3以降のランダムシャッタカメラ1が存在する場合にも、それに対応するランダムシャッタカメラ1からA/D変換部2を介して出力される多値濃淡画像信号も図2(e)と全く同様なタイミングで画像メモリ3に入力される。

【0038】

図3(f)に示す禁止帯信号28は、全てのランダムシャッタカメラ1で同期させられている垂直走査同期信号20の前端の直前に一定の幅で禁止帯発生回路11からシャッタトリガ発生部10に発生される。禁止帯信号28は、シャッタトリガ発生部10によるランダムシャッタカメラ1のシャッタトリガ信号23の発生を、その発生期間の終了まで遅らせて、各ランダムシャッタカメラ1の個体差により、該各ランダムシャッタカメラ1からの静止画像の映像信号の出力のタイミングがばらつくのを防ぐために、シャッタトリガ発生部10からのシャッタトリガ信号23の発生を禁止するための時間幅t1を持つ信号である。

【0039】

図3(g)に示すカメラ1-1の画像出力27-1は、第1のランダムシャッタカメラ1-1からの、静止画像の映像信号の出力期間を示す。第1のランダムシャッタカメラ1-1からの画像出力27-1は、図3(a)の垂直走査同期信号20-2に同期して出力される。この場合、第1のランダムシャッタカメラ1-1はシャッタトリガ信号23を垂直走査同期信号20の前端受付の直前で受け付けている。

【0040】

10

20

30

40

50

図3 (h) に示すカメラ1-2の画像出力27-2は、第2のランダムシャッタカメラ1-2からの、静止画像の映像信号の出力期間を示す。第2のランダムシャッタカメラ1-2からの画像出力27-2は、図3 (a) の垂直走査同期信号20-2に同期して出力される。この場合、第2のランダムシャッタカメラ1-2はシャッタトリガ信号23を垂直走査同期信号の前端受付の直後で受け付けている。尚、第3以降のランダムシャッタカメラ1が存在する場合も、それらの静止画像の映像信号の出力のタイミングは上記のランダムシャッタカメラ1-1及び1-2と同じであるので、第3以降のランダムシャッタカメラ1が存在する場合も、全てのランダムシャッタカメラ1から同じタイミングで静止画像の映像信号が出力される。

【0041】

10

ここで、図2の (a)、(b)、(c)、(d) 及び (e) のタイミングの関係について説明する。

図2 (a) のカメラ垂直走査同期信号20は、全ランダムシャッタカメラ1で共通のタイミングで定周期で発生している同期信号である。

【0042】

図2 (b) のタイミングセンサ出力21は、検査工程でワークが来たら発生する信号であるので、工程の工程スピードとワークの置かれる間隔が一定であれば、一定の間隔で出力されるが、図2 (a) のカメラ垂直走査信号20の発生に対してどのタイミングで発生するかの相関関係はなく、図2 (a) のカメラ垂直走査同期信号20の出力タイミングに対しては任意のタイミングで出力される。

20

【0043】

図2 (c) のシャッタトリガ信号23は、図2 (b) のタイミングセンサ出力21の出力の前端に同期して発生される信号であるので、図2 (a) のカメラ垂直走査同期信号20の発生タイミングとは相関関係はなく、従って、図2 (b) と同様に、図2 (a) のカメラ垂直走査同期信号20の出力タイミングに対しては任意のタイミングで出力される。

【0044】

図2 (d) のカメラ画像入力25は、図2 (c) のシャッタトリガ信号23が第1のランダムシャッタカメラ1-1で受け付けられた後の図2 (a) のカメラ垂直走査同期信号20-2の前端に同期して演算処理部4に入力されるランダムシャッタカメラ1-1により撮像された静止画像の多値濃淡画像信号であり、画像メモリ画像読出し26は、前記カメラ画像入力25が出力された後の図2 (a) のカメラ垂直走査同期信号20-5の前端に同期して演算処理部4に入力されるランダムシャッタカメラ1-2により撮像された静止画像の多値濃淡画像信号である。

30

【0045】

図2 (e) の画像メモリ入力24は、図2 (d) のカメラ画像入力25と同時に画像メモリ3に入力されるランダムシャッタカメラ1-2により撮像された静止画像の多値濃淡画像信号である。

【0046】

従って、カメラ画像入力25、画像メモリ画像読出し26及び画像メモリ入力24は、図2 (a) のカメラ垂直走査同期信号20の前端に同期したタイミングで発生するが、タイミングセンサ出力21とシャッタトリガ信号23は、図2 (a) のカメラ垂直走査同期信号20の前端のタイミングとの相関関係は無く任意のタイミングで発生される。

40

【0047】

次に、図3の各 (a)、(b)、(f)、(c)、(g) 及び (h) のタイミングの関係について説明する。

図3 (a)、図3 (b) と図3 (c) についての信号発生タイミングは、概略としては図2で説明したとおりであるが、図3では、図3 (b) のタイミングセンサ出力21が図3 (a) の垂直走査同期信号20に対して接近して発生している。このタイミングは従来技術の図4の場合と同様である。従来技術の図4では、図4 (g) の第1のランダムシャッタカメラ1-1の画像出力27-1と図4 (h) の第2のランダムシャッタカメラ1-2

50

の画像出力 27-2 の開始が、各々の個体差に起因する垂直走査同期信号 20 の前端的受付に対するシャッタトリガ信号 23 の受付タイミングのばらつきのために、図 4 (a) のカメラ垂直走査同期信号 20 の 1 周期分だけずれている。(それぞれ、カメラ垂直走査同期信号 20-1、垂直走査同期信号 20-2 に同期して行われている) 図 3 では、図 3 (f) の禁止帯 28 が、禁止帯発生回路 11 からシャッタトリガ発生部 10 に対し発生されるため、図 4 と同じタイミングでタイミングセンサ出力 21 が発生した場合でも、シャッタトリガ発生部 10 はシャッタトリガ信号 23 を図 3 (f) の禁止帯 28 の発生期間分だけ遅らせて発生させるために、シャッタトリガ信号 23 が図 3 (a) のカメラ垂直走査同期信号 20-1 の前端より先にランダムシャッタカメラ 1 で受け付けられることは無くなり、図 3 (g) の第 1 のランダムシャッタカメラ 1-1 の画像出力 27-1 も図 3 (h) の第 2 のランダムシャッタカメラ 1-2 の画像出力 27-2 も、共に、同じ図 3 (a) の第 2 のカメラ垂直走査同期信号 20-2 の前端に同期して同じタイミングで開始される。

10

【0048】

次に、図 2 を参照して図 1 の動作を説明する。図 2 (a)、図 2 (d) 及び図 2 (e) から理解されるように、ランダムシャッタカメラ 1 から出力されて A/D 変換部 2 で A/D 変換されたカメラ画像入力 25 や画像メモリ入力 24 等の多値濃淡画像信号は(正確には、ランダムシャッタカメラ 1 の撮像した静止画像の映像信号は)、必ず図 2 (a) のカメラ垂直走査同期信号 20 に同期して出力されてくる。

【0049】

又、前記したように、1 台のランダムシャッタカメラ 1 における 1 画面の走査が行われる期間はカメラ垂直走査同期信号 20 の周期 V に対応しており、ランダムシャッタカメラ 1 としては走査方式がインターレース(飛び越し走査)であるかノンインターレース(非飛び越し走査)であるかにより、カメラ垂直走査同期信号 20 の周期 V で 2 周期分(2V 期間、2 フィールド期間)を 1 画面として飛び越し走査出力されるか、1 周期分(1V 期間、1 フィールド期間)を 1 画面として走査出力されるかになる。

20

【0050】

図 2 は、ランダムシャッタカメラ 1 の画像出力期間がカメラ垂直走査同期信号 20 の 1 周期分である 1V 期間、すなわち、ランダムシャッタカメラ 1 の走査方式がノンインターレースの場合に対応している。

【0051】

検査工程で対象物であるワークがタイミングセンサ 9 の検出範囲に到来して、タイミングセンサ 9 からタイミングセンサ出力 21 が発生し、そのタイミングセンサ出力 21 により、割込制御部 8 で発生した割り込み信号が CPU 7 に入力されると、CPU 7 からシャッタトリガ発生部 10、演算処理部 4、画像メモリ 3 及び画像メモリ制御部 5 等に指令(制御信号)が出力される。

30

【0052】

その CPU 7 からの指令により、図 2 (c) のシャッタトリガ信号 23 がシャッタトリガ発生部 10 から出力され、各ランダムシャッタカメラ 1 から出力されて A/D 変換部 2 で A/D 変換されて出力されるカメラ画像入力 25 や画像メモリ入力 24 は、図 2 (d) に示されるタイミングで第 1 のランダムシャッタカメラ 1-1 のカメラ画像入力 25 が演算処理部 4 に入力されて処理されると同時に、図 2 (e) に示されるタイミングのように第 2 のランダムシャッタカメラ 1-2、それ以上のカメラ台数が有る場合のランダムシャッタカメラ 1-3...等のランダムシャッタカメラから出力される静止画像の映像信号が、A/D 変換部 2-2、2-3 を介して、画像メモリ入力 24 として画像メモリ 3-1、3-2...等へ入力記憶される。

40

【0053】

第 1 のランダムシャッタカメラ 1-1 のカメラ画像入力 25 の演算処理部 4 における演算処理終了後の図 2 (a) のカメラ垂直走査同期信号 20-5 に同期して、図 2 (e) のランダムシャッタカメラ 1-2 の画像メモリ入力 24 (ランダムシャッタカメラ 1-1 のカメラ画像入力 25 と同じタイミングで画像メモリ 3-1 に記憶されたランダムシャッタカ

50

メラ 1-2 の多値濃淡画像信号) を、画像メモリ画像読出 26 として演算処理部 4 に転送し、演算処理部 4 でその多値濃淡画像信号に対し演算処理を行う。画像メモリ 3-2、…も同様に、演算処理部 4 での前の画像メモリ 3 に記憶されていた多値濃淡画像信号の処理が終了すると、その直後の図 2 (a) のカメラ垂直走査同期信号 20 に同期して、読み出されて順次処理される。

【0054】

図 3 は、前記したように検査工程におけるワークの到来によるタイミングセンサ出力 21 がランダムシャッターカメラ 1 の第 1 の垂直走査同期信号 20-1 に接近した場合の本実施形態の動作を示すタイミングチャートである。タイミングセンサ出力 21 の前端が垂直走査同期信号 20-1 の前端と同時又は直前に来た場合、シャッタートリガ信号 23 は、図 3 (a) の垂直走査同期信号 20-1 の前端を幅 t_1 でまたぐように設定された図 3 (f) の禁止帯信号 28 により、図 3 (c) に示されたように出力が禁止帯信号 28 の終了後、すなわち、垂直走査同期信号 20-1 の前端より充分に後ろにずらされ、この結果、ランダムシャッターカメラ 1-1、1-2、…からの画像出力 27-1、27-2…が全て、第 2 の垂直走査同期信号 20-2 に同期して A/D 変換部 2 に同時に入力される。

【0055】

この場合の禁止帯信号 28 の幅 t_1 は、各ランダムシャッターカメラ 1 におけるシャッタートリガ信号 23 の受付が各ランダムシャッターカメラ 1 の個体差により、カメラ垂直走査同期信号 20 の前端の前後にばらつくのを吸収するのに十分な値に設定される。

【0056】

上記の構成により、工程上でのワークの各ランダムシャッターカメラ 1 の撮像位置への到来検出を示すタイミングセンサ出力 21 の発生がカメラ垂直走査同期信号 20 の信号の前端に接近した場合でも、複数ランダムシャッターカメラ 1-1、1-2、…から、該ワークの静止画像の映像信号を同じカメラ垂直同期信号 20 に同期させて A/D 変換部 2-1、2-2、…に入力させて、A/D 変換部 2-1、2-2、…から出力される該映像信号の多値濃淡画像信号を、それぞれ、演算処理部 4、画像メモリ 3-1、…に読み込ませ、演算処理部 4 で各ランダムシャッターカメラ 1 の映像信号の多値濃淡画像信号を順次演算処理できるようにする。

【0057】

又、インターレース（飛び越し走査）のランダムシャッターカメラ 1 の場合には、カメラ画像入力 25 あるいは画像メモリ入力 24 が 2 フィールドに増えるだけであり、その他のタイミングは上記に説明した内容と同様である。

【0058】

【発明の効果】

本発明によれば、ランダムシャッターカメラの垂直走査同期信号に対して高速に到来する対象物がどのようなタイミングで到来した場合にも、同一対象物を、工程における同一位置で工程長を伸ばすことなく多方向から複数のランダムシャッターカメラにて同時に撮像し、該撮像した複数のカメラ画像を、順次一つの演算処理部にて処理させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の図形処理装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図 2】 上記実施形態の主要部の動作を示すタイミングチャートである。

【図 3】 上記実施形態においてワーク到来検知とランダムシャッターカメラにおける垂直走査同期信号の発生タイミングが接近する場合の動作を示すタイミングチャートある。

【図 4】 従来の図形処理装置においてワーク到来検知とランダムシャッターカメラにおける垂直走査同期信号の発生タイミングが接近する場合の動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

- 1 (1-1、1-2、…) ランダムシャッターカメラ
- 2 (2-1、2-2、…) A/D 変換部
- 3 (3-1、…) 画像メモリ

10

20

30

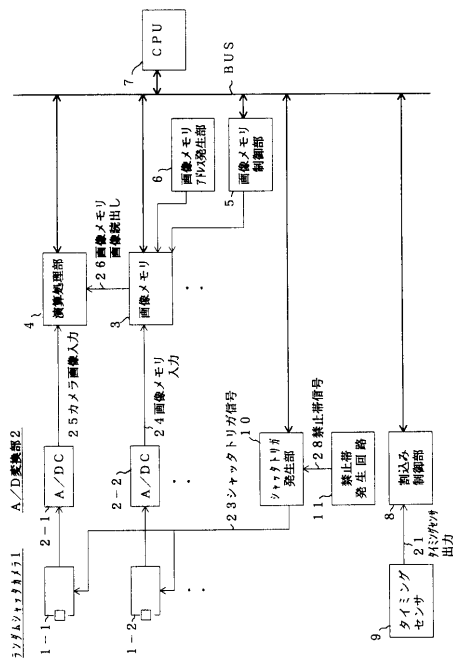
40

50

- | | |
|----|--------------|
| 4 | 演算処理部 |
| 5 | 画像メモリ制御部 |
| 6 | 画像メモリアドレス発生部 |
| 7 | C P U |
| 8 | 割込制御部 |
| 9 | タイミングセンサ |
| 10 | シャッタトリガ発生部 |
| 11 | 禁止帯発生回路 |

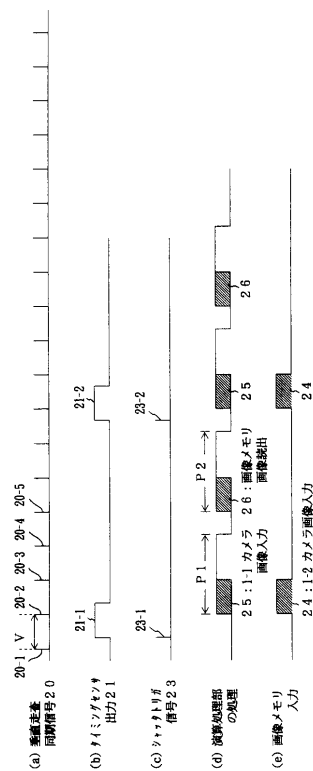
【図 1】

本発明の一実施形態の図形処理装置の
システム構成を示すブロック図



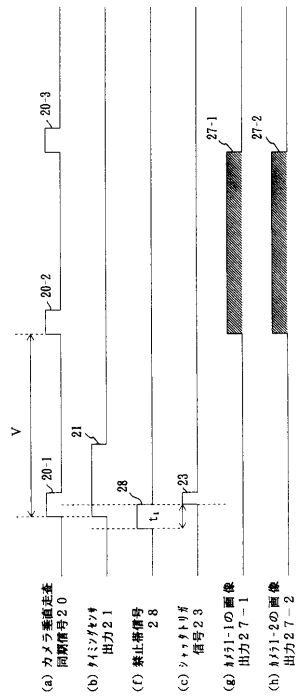
【図 2】

実施形態の主要部の動作を示すタイミングチャート



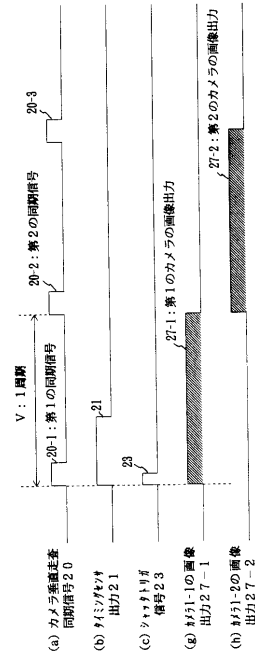
【図 3】

実施形態においてワーク到来検知と
ランダムシャッタカメラにおける垂直走査同期信号の
発生タイミングが接近する場合の動作を示す
タイミングチャート



【図 4】

従来の図形処理装置においてワーク到来検知と
ランダムシャッタカメラにおける垂直走査同期信号の
発生タイミングが接近する場合の動作を示す
タイミングチャート



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-015163 (JP, A)
特開平09-159620 (JP, A)
特開平01-212386 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04N 7/18

H04N 5/225