

(別紙)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3880216号

(P3880216)

(45) 発行日 平成19年2月14日(2007.2.14)

(24) 登録日 平成18年11月17日(2006.11.17)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 S 7/295 (2006.01)

G O 1 S 7/295

Z

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平10-235391
 (22) 出願日 平成10年8月21日(1998.8.21)
 (65) 公開番号 特開2000-65919(P2000-65919A)
 (43) 公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)
 審査請求日 平成16年11月10日(2004.11.10)

(73) 特許権者 000166247
 古野電気株式会社
 (74) 代理人 100084548
 弁理士 小森 久夫

(72) 発明者 P 1

(72) 発明者 P 2

審査官 中村 説志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーダー装置及び類似装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

最新の受信データを記憶する現在映像用画像メモリと、
 受信データを蓄積記憶する過去映像用画像メモリと、
 現在映像用画像メモリと過去映像用画像メモリの記憶データを重畳表示する表示部と、
 縮尺変更時に過去映像用画像メモリの記憶データを第1ステップでバッファに転送し、第
 2ステップでバッファの記憶データを過去映像用画像メモリに再転送するとともに、転送
 時または再転送時に1転送サイクル当たりのバッファと過去映像用メモリのアドレスの移
 動量Kを縮尺に応じて変える制御部と、を備えてなる、レーダー装置及び類似装置。

【請求項 2】

現在映像用画像メモリをバッファに兼用した、請求項1記載のレーダー装置及び類似装置
 。

【請求項 3】

制御部は、第1ステップの転送時に、同時に転送元である過去映像用画像メモリの内容を
 クリアする、請求項1または2記載のレーダー装置及び類似装置。

【請求項 4】

制御部は、アドレスの移動量Kを、 $1/N$ に縮小する時は、転送元については $K=1$ 、転
 送先については $K=1/N$ に設定し、N倍に拡大する時は、転送元については $K=1/N$
 、転送先については $K=1$ に設定する、請求項1～3のいずれかに記載のレーダー装置及
 び類似装置。

10

20

【請求項 5】

制御部は、転送先の1つのメモリ画素に転送元の複数のメモリ画素が対応する縮小時において、転送元の複数のメモリ画素のデータのうち最大のデータを転送先のメモリ画素に記憶する、請求項1～4のいずれかに記載のレーダー装置及び類似装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーダーやソナー等、例えば、極座標系で受信される探知信号を全周囲に渡り直交座標で配列された画像メモリに記憶した後、ラスタ走査方式の表示器に表示する装置に関し、特に、画像メモリとして、現在映像用画像メモリと過去映像用画像メモリの2つの画像メモリを用い、両方の画像メモリの記憶データを重畳表示するようにしたレーダー装置及び類似装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

図1は、従来のレーダー装置の構成図を示している。

【0003】

レーダーアンテナ1は、ある周期で水平面を回転しながら別の周期でパルス状電波を発射すると同時に、物標で反射した電波を受信する。受信回路2はレーダーアンテナ1による受信信号を検波し増幅する。A/Dコンバータ3は、受信回路2で得られたアナログ信号をデジタル信号に変換する。一次メモリ4は、A/D変換された1スイープ分のデータを実時間で記憶し、次の送信により得られるデータが再び書き込まれるまでに、その1スイープ分のデータを後段の画像メモリに書き込む際のバッファとして用いられる。

20

【0004】

セレクタ11は、一次メモリ4に実時間で書き込むための書き込みクロックと、画像メモリにデータを移すための読出しクロックとを切り換える。

【0005】

座標変換部12は、中心座標を開始番地として、中心から周辺に向かって、たとえば船首方向を基準としてアンテナの角度 θ と、一次メモリ4の読出し位置とから、対応する直交座標で配列された画像メモリの画素を示す番地を作成する。座標変換部12は、具体的には次式を実現するハードウェアにより構成される。

30

【0006】

$$X = X_s + r \cdot \sin \theta$$

$$Y = Y_s + r \cdot \cos \theta$$

ただし、

X、Y：画像メモリの画素を示す番地

X_s 、 Y_s ：中心番地

r：中心からの距離

θ ：座標変換の角度

このような装置においては、受信データは幾何学上、中心位置が密で周辺ほど、疎となり、中心付近ほど、画像メモリの同一番地に多くが対応することになる。また、1列の受信データを画像メモリに書き込んでいる間においても、前後に隣合った位置の受信データが画像メモリの同一番地に対応することがある。このように、同じ画素に複数の異なるデータが対応する場合は、単に上書きのみであれば後で書いたデータのみが残るために先に書いたデータが無効となってしまう不都合が生じる。そこで、この不都合を解決するために、たとえば、同一番地に対応する全ての受信データの内、一番大きなデータを書き込む処理(MAX処理)が実施されている。このMAX処理では、画像メモリのある番地に対して、初めてデータの書き込みが行われる場合か、2度目以降の場合かを検出し、Wデータ発生部5により、初めてデータの書き込みが行われる場合には今回受信されたデータを書き込むが、2度目以降の場合には、すでに書き込まれているデータと今回受信されたデータの大小を比較し、大きい方のデータを書き込む。その結果、同一画素に対応する全ての

40

50

データの中の最大値のデータを得ることになる。

【0007】

現在映像用画像メモリ7は、最新の物標映像を記憶するためのメモリであり、Wデータ発生部5を介して最新の受信データが一画面分記憶される。過去映像用画像メモリ8は、受信データを蓄積記憶することにより連続的な物標映像を記憶するものである。この過去映像用画像メモリ8は、たとえば船舶に搭載されるレーダーにおいては、蓄積記憶した映像と現在映像とを重畳表示することによって他船の移動の軌跡を知ることができるようにするためのもので、このメモリ8を備えることで、周囲の状況把握や航海の安全を図ることができる。また、この過去映像用画像メモリ8をソナーに適用した場合には、魚群の動向を把握することができる。

10

【0008】

以上の構成のレーダー装置において、過去映像用画像メモリ8に書き込むデータの発生は、航跡データ発生部6で行われる。この航跡データ発生部6では、ある一定レベル以上の受信データの場合に航跡データありとして画像メモリ8のある番地に対してそのデータの書き込みを行う。ただし、この場合、すでに書き込まれている航跡データとの論理和を今回の書き込みデータとすることによって、過去の映像を蓄積する。実際には、このように単に蓄積するだけの処理では時間の経過とともに不要なノイズが蓄積して映像が見にくくなるため、これを防止するために、一定時間以上の古い航跡については自動的に消去する工夫をする等の実用的な処理が行われている。

【0009】

20

画像メモリ7、8は、少なくともアンテナ1回転で得られる受信データを記憶する容量を持ち、図示しない表示制御部は、CRT10の走査に同期して画像メモリの内容を高速で読出し、混合部9は、現在映像と過去映像が濃淡の階調または色別で識別して表示されるように混合した後、CRT10に出力して表示する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の従来の装置では、縮尺を変えた場合、すなわちレンジ（探知距離範囲）を切り換えた場合に、旧レンジで蓄積した映像は新レンジの縮尺に一致しないために使用できず、それまでに蓄積していた過去映像（航跡）を一旦消して、新レンジでの航跡を最初から蓄積しなおす必要があり、このため、レンジ切り換え時には、その後暫くの間他船の動向を知ることができないという不都合があった。また、レンジ切り換え時に過去映像を保存しておくことにより、後で再び元のレンジに戻った場合に、保存していた過去映像を利用することも可能であるが、この場合にはレンジが元のレンジと少しでも異なると保存していた過去映像は利用できなくなってしまう。

30

【0011】

これらの解決策として、過去映像用画像メモリを複数個用意し、複数のレンジに対応した航跡を同時に蓄積することも考えられるが、経済上実施することは困難である。

【0012】

そこで、本発明の目的は、縮尺を変えた場合にそれまでに蓄積していた過去映像を新しい縮尺に変換することによって、それまでに蓄積していた過去映像を消すことなく引き続いて新しい縮尺での表示が可能になるレーダー装置及び類似装置を提供することにある。

40

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、

最新の受信データを記憶する現在映像用画像メモリと、

受信データを蓄積記憶する過去映像用画像メモリと、

現在映像用画像メモリと過去映像用画像メモリの記憶データを重畳表示する表示部と、

縮尺変更時に過去映像用画像メモリの記憶データを第1ステップでバッファに転送し、第2ステップでバッファの記憶データを過去映像用画像メモリに再転送するとともに、転送時または再転送時に1転送サイクル当たりのバッファと過去映像用メモリのアドレスの移

50

動量Kを縮尺に応じて変える制御部と、を備えてなることを特徴とする。

【0014】

また、請求項2の発明は、現在映像用画像メモリをバッファに兼用したことを特徴とする。

【0015】

また、請求項3の発明は、制御部は、第1ステップの転送時に、同時に転送元である過去映像用画像メモリの内容をクリアすることを特徴とする。

【0016】

制御部は、縮尺変更時、すなわちレンジが切り換えられた時に、第1ステップにおいて、過去映像用画像メモリの記憶データをバッファに転送し、第2ステップにおいてそのバッファの記憶データを過去映像用画像メモリに再転送し、その転送時または再転送時に、1転送サイクル当たりのバッファと過去映像用メモリのアドレスの移動量Kを縮尺に応じて変える。このようにすると、レンジが切り換えられた時、過去映像用画像メモリに記憶されているデータは転送時または再転送時に縮小または拡大されるから、過去映像用画像メモリには変更された縮尺に応じた画像が記憶されることになる。したがって、縮尺変更後の表示部には過去の映像が引き続き表示される。上記バッファは独立に設けることも可能であるが、縮尺変更後に最初から書き直される現在映像用画像メモリを使用することも可能である。また、第1ステップの転送時に、同時に転送元である過去映像用画像メモリの内容をクリアしておけば、後に、過去映像用画像メモリをクリアするための手順が不要になるから転送に要する時間を短縮することが可能になる。

【0017】

請求項4の発明は、制御部は、アドレスの移動量Kを、 $1/N$ に縮小する時は、転送元については $K=1$ 、転送先については $K=1/N$ に設定し、N倍に拡大する時は、転送元については $K=1/N$ 、転送先については $K=1$ に設定することを特徴とする。

【0018】

Kの設定を上記のようにすると、 $0 < K \leq 1$ となるから、Kの設定が容易である。

【0019】

請求項5の発明は、制御部は、転送先の1つのメモリ画素に転送元の複数のメモリ画素が対応する縮小時において、転送元の複数のメモリ画素のデータのうち最大のデータを転送先のメモリ画素に記憶することを特徴とする。

【0020】

上述のMAX処理は座標変換において行う処理であるが、このMAX処理を縮尺変更時のデータ転送においても行うことにより、重要なデータが欠けてしまうのを防ぐことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

図2は、本発明の実施形態であるレーダー装置の要部の概略構成図である。レーダーアンテナ、A/D変換器、一次メモリ等については従来の構成と同じである。

【0022】

一次メモリから出力される新データ（受信データ）は、現在映像用画像メモリ20とともに過去映像用画像メモリ21に記憶され、過去映像用画像メモリ21は、図1に示す装置と同様に、図外の回路（図1では航跡データ発生部6）によってすでに書き込まれてあるデータと論理和されるようになっている。表示部22は、この2つのメモリ20、21の記憶データを重畳して表示する。

【0023】

制御部23にはレンジ設定部24で設定されたレンジ（探知距離範囲）が入力し、この大きさに応じてメモリのアドレスの移動量K（K1、K2）を、それぞれ、過去映像用画像メモリ21のアドレス発生部25と、現在映像用画像メモリ20のアドレス発生部26に出力する。各アドレス発生部25、26は、入力されたアドレスの移動量Kに応じてメモリ21、20のアドレスを進める。

【0024】

過去映像用画像メモリ21からは、レンジ切り換え時（縮尺変更時）に、第1ステップにおいて同メモリ21の記憶データがWデータ発生部27を介して現在映像用画像メモリ20に転送され、現在映像用画像メモリ20からは、第2ステップにおいて同メモリ20の記憶データが過去映像用画像メモリ21に再転送される。この転送と再転送の処理を、レンジ切り換え時に短時間で行い、その後新データが現在映像用画像メモリ20に記憶されていくとともに、表示部22には、メモリ21、22のデータが重畳して表示される。レンジ設定部24においてレンジ切り換えが行われるたびに以上の動作が行われる。その結果、表示部22には、レンジ切り換えが行われても過去の映像が表示され続ける。

【0025】

なお、FIRST検出部28は、レンジ切り換え時にアドレス発生部26でアクセスされたアドレスが初めての場合を検出し、その結果をWデータ発生部27に出力する。Wデータ発生部27は、第1ステップにおいてFIRST検出時にはメモリ21のデータをそのままメモリ20に転送するが、FIRST検出でない時にはメモリ21から転送したデータとメモリ20上のデータの内、大きい方を選択してメモリ20に書き込む。メモリ21からメモリ20にデータを転送する第1ステップにおいてメモリ20内でデータが縮小される時には、メモリ20の1つの画素にメモリ21の複数の画素が対応することになるから、FIRST検出出力があつたりなかったりする。Wデータ発生部27は、このような場合に、FIRST検出があつた時にはメモリ21のデータをそのまま書き込み、FIRST検出がなかった時にはメモリ21からのデータとメモリ20内の記憶データとの大きい方を書き込むことになるから、結局、第1ステップにおいて、メモリ20には一つの画素に対応するメモリ21の複数の画素のデータのうち最大のデータが書き込まれることになる。

【0026】

次にレンジの切り換えによって、画像を1/N倍に縮小する場合とN倍に拡大する場合のアドレスの移動量Kについて図3を参照して説明する。

【0027】

1/N倍に縮小する場合は、第1ステップにおいて $K1=1$ 、 $K2=1/N$ に設定する。この結果、図4(1)に示すようにメモリ21の記憶データは1/Nに縮小されてメモリ20に記憶される。なお、上記したように、第1ステップにおいては1転送サイクル毎にメモリ21内の対応画像をクリアする処理を転送と同時に行う。これにより、第1ステップ終了時には図4(1')に示すようにメモリ2全体がクリアされた状態となる。なお、図4において、S1は過去映像用画像メモリ21の大きさを示し、S2は縮小時の画像の大きさを示している。また、丸で囲む領域は実際の画像データのある領域を示す。また、自船位置は常に画像の中心位置である。

【0028】

次に、第2ステップにおいては、 $K1=K2=1$ に設定する。その結果、図4(2)に示すようにメモリ20内の記憶データは倍率1でメモリ21に転送される。なお、第1ステップ、第2ステップの処理は自船位置(S1およびS2の中心位置)を基準に行う。

【0029】

以上のように、第1ステップと第2ステップをレンジ切り換え時に行うことによって、メモリ21には縮小された過去映像が記憶されることになるから、表示部22に表示される過去映像は縮小された状態でそのまま表示される。

【0030】

N倍に拡大する場合は、第1ステップにおいて $K1=K2=1$ に設定する。この結果、図5(1)に示すようにメモリ21の記憶データは倍率1でメモリ20に転送される。なお、上記縮小時においてはメモリ21の記憶データ全てが縮小されてメモリ20に転送されるが、拡大の場合にはNに応じた面積S3の画像データがメモリ20に対して転送される。S4はメモリ20の転送先画像領域である。拡大率が大きい場合には面積S3、S4は小さく、拡大率が小さい場合には面積S3、S4が大きい。面積S3、S4の大きさは、

拡大時の面積がメモリ21の大きさとなる大きさである。なお、図5(1')に示すように、図4の縮小の場合と同様に、メモリ21の面積S3に相当する部分はクリアされる。

【0031】

次に、第2ステップにおいては、 $K1 = 1$ 、 $K2 = 1/N$ に設定される。拡大の場合は、この第2ステップにおいて画像データの拡大が行われる。S5は転送先の転送領域であり、ここではメモリ21の面積である。

【0032】

上記のように、縮小の場合に第1ステップにおいて画像データの縮小を行い、拡大の場合第2ステップにおいて画像データの拡大を行っているが、この反対に縮小の場合に第2ステップにおいて画像データの縮小を行い、拡大の場合に第1ステップにおいて画像データの拡大を行うことも可能である。そのようにする場合には、縮小の場合は、第1ステップにおいて $K1 = 1$ 、 $K2 = 1$ とし、第2ステップにおいて $K1 = 1/N$ 、 $K2 = 1$ とする。また、拡大の場合は、第1ステップにおいて $K1 = 1/N$ 、 $K2 = 1$ とし、第2ステップにおいて $K1 = K2 = 1$ とする。なお、通常、現在映像用画像メモリ20よりも過去映像用画像メモリ21の容量を大きくするために、縮小時に第1ステップにおいて倍率1で転送すると、または、拡大時に第1ステップにおいて画像データの拡大を行うと、メモリ21の画像データを全てメモリ20に転送できない場合が生じる。そこで、図4、5に示すように、第1ステップでのメモリ20への転送データエリアが常に少なくなるようにすることで、このような問題を解消することができる。

【0033】

図6は、レンジ切り換え時時の動作の手順を示している。まず、旧レンジでの通常動作が行われていて、レンジ切り換えされると、第1ステップの動作が行われ、続いて第2ステップの動作が行われる。その後新レンジでの通常動作が行われる。

【0034】

次に、上記レーダー装置のより詳細な構成について説明する。

【0035】

図7は、図2に示す構成をより詳細に示したものである。なお、図1に示す従来の装置と同一部分については点線で示し、符号については同一符号としている。

【0036】

拡大縮小タイミング発生部30は、図8に示すようにタイミング発生回路で構成され、制御部38から転送スタートトリガが来ると、一次メモリ4の読出クロックであるRクロックをカウントして、X方向の転送期間であるT1(RクロックA回分の時間)と、全転送期間であるT2(T1の転送期間B回分の時間)を発生する。図9に、転送スタートトリガ、Rクロック、T1、T2の関係を示している。なお、A、Bは、転送領域の大きさで決まり、AはX方向の転送サイクル長、BはY方向の転送サイクル長である。転送領域は、例えば図4の縮小の場合の第1ステップでは、メモリ21が面積S1、メモリ20が面積S2の大きさとなり、第2ステップでは、メモリ20、21とも面積S2の大きさとなる。

【0037】

アドレス発生部31(アドレス発生部A)は、現在映像用画像メモリ7の転送用番地を発生し、アドレス発生部32(アドレス発生部B)は、過去映像用画像メモリ8の転送用番地を発生する。転送開始番地からX方向にn回目、Y方向にm回目の転送サイクル点の座標を(Xn、Ym)とすると、

$$X_n = X_s + K \cdot n$$

$$Y_m = Y_s + K \cdot m$$

但し、

(Xs、Ys)：転送開始番地

K：転送1サイクル当りのアドレスの移動量($0 < K \leq 1$)

転送開始番地Xs、Ysは、例えば、図4の縮小の場合の第1ステップでは、転送元となる過去映像用画像メモリ8では左上の番地であり、転送先となる現在映像用画像メモリ7

では面積 S 2 の左上の番地である。

【0038】

図 10 は、アドレス発生部 31 の構成図である。X アドレス発生部は、加算器 31 a とラッチ 31 b からなる累算回路と、カウンタ 31 c とで構成される。累算回路は、アドレスの移動量 K 2 を R クロック入力ごとに加算し、累算した結果発生する X キャリーをカウンタ 31 c でカウントする。累算回路とカウンタ 31 c は T 1 でリセットする。またカウンタ 31 c には初期値として転送開始番地 X s が入力する。

【0039】

Y アドレス発生部は、加算器 31 d とラッチ 31 e からなる累算回路と、累算した結果発生する Y キャリーをカウントするカウンタ 31 f とで構成される。累算回路とカウンタ 31 f は T 2 でリセットする。また、カウンタ 31 f には初期値として転送開始番地 Y s が入力する。

10

【0040】

図 11 はアドレス発生部 32 の構成図である。この実施形態では、図 3 に示すように、K 1 を縮小、拡大に関わらず全ての場合に 1 に設定している。すなわち、過去映像用画像メモリ 8 のアドレスの移動量 K 1 は、1 転送サイクル当り常に 1 に設定されている。従って、アドレス発生部 32 については、図 11 のように累算部を持たずカウンタ 32 a, 32 b だけで構成している。図 12 はアドレス発生部 32 のアドレスの進み方を示す図である。すなわち、X アドレスについては、X s、X s + 1、・・・と進み、Y アドレスについては、Y s、Y s + 1、・・・のようにアドレスが 1 つずつ進んで行く。

20

【0041】

アドレスセクタ 33 (アドレスセクタ A) は、現在映像用画像メモリ 7 に与えるアドレスを切り換えるセクタであり、通常動作時は、座標変換部 12 で発生したアドレスを、また、レンジ切り換え時はアドレス発生部 31 (アドレス発生部 A) で発生したアドレスを出力する。

【0042】

アドレスセクタ 34 (アドレスセクタ B) は、過去映像用画像メモリ 8 に与えるアドレスを切り換えるセクタであり、通常動作時は、座標変換部 12 で発生したアドレスを、また、レンジ切り換え時はアドレス発生部 32 (アドレス発生部 B) で発生したアドレスを出力する。

30

【0043】

セクタ 35 (セクタ C) は、現在映像用画像メモリ 7 に与えるデータを切り換えるセクタであり、通常動作時は、一次メモリ 4 から読み出したデータを出力し、レンジ切り換え時は過去映像用画像メモリ 8 から読み出したデータを出力する。

【0044】

セクタ 36 (セクタ D) は、過去映像用画像メモリ 8 に与えるデータを切り換えるセクタであり、通常動作時は、航跡データ発生部 6 のデータを出力し、レンジ切り換え時の第 1 ステップにおいては 0 を出力することによってメモリ 8 の或る番地の内容を読み出した直後その番地の内容をクリアするとともに、レンジ切り換え時の第 2 ステップにおいては、現在映像用画像メモリ 7 から読み出したデータを出力することによって、同メモリ 7 の内容を過去映像用画像メモリ 8 に転送する。

40

【0045】

W データ発生部 5 は、図 1 に示すように従来のレーダー装置にも設けられて MAX 処理を行うためのものであるが、レンジ切り換え時は次のように動作する。縮小動作時の第 1 ステップでは、転送元のメモリ 8 の複数画素のデータが転送先のメモリ 7 の 1 画素に対応するが、この場合、単に上書きのみであれば後で書いたデータのみが残る先前に書いたデータが無効となってしまう。そこで、これらの複数の画素データのうちの最大値を転送先であるメモリ 7 の画素データとするためにこの W データ発生部 5 において MAX 処理を行う。従って、W データ発生部 5 は、通常動作時においてもレンジ切り換え時においても同様の MAX 処理を行う。なお MAX 処理を行うためにはメモリ 7 のある番地に対して最初のア

50

クセスであるかそうでないかを判断するために F I R S T 検出が必要であるから、F I R S T 検出部 37 が設けられている。

【0046】

Wデータ発生部 5 は、拡大動作時の場合には、第 2 ステップにおいて現在映像用画像メモリ 7 から読み出したデータを出力する。拡大動作時の場合、同一の番地から複数回にわたって同じデータを読み出すことになるが、現在映像用画像メモリ 7 から読み出したデータを再び現在映像用画像メモリへの書込データとすることによって現在映像用画像メモリ 7 の内容が変化してしまうのを防止する。

【0047】

上記 F I R S T 検出部 37 での F I R S T 検出は、アドレス発生部 31 の X キャリーおよび Y キャリーに基づいて行う。具体的には、図 14 に示す F I R S T 検出部 37 の回路で検出する。この回路では、各行の先頭の転送サイクルは強制的に X キャリー有り、1 行目については強制的に Y キャリー有りと見なし、X キャリーと Y キャリーが同時に 1 である場合に、その番地が初めてアクセスされたものとして F I R S T 検出を行う。なお、図 13 の点線で示す領域は現在映像用画像メモリ 7 の各画素を示す。

10

【0048】

制御部 38 は、拡大縮小タイミング発生部 30 に対してレンジ切り換え入力があると転送スタートトリガを出すとともに、アドレスの移動量 K 1、K 2 および各セクタの切換信号 S 1 ~ S 4 を出力する。

【0049】

次に、動作を説明する。

20

【0050】

レンジが切り換えられると、制御部 38 は、拡大縮小タイミング発生部 30 に対して転送スタートトリガを出すとともに、アドレスの移動量 K 1、K 2 をアドレス発生部 32、31 にそれぞれ出力し、かつ各セクタに対して切換信号 S 1 ~ S 4 を出力する。このタイミング以後、それまでの旧レンジでのサンプル動作を停止し、再び新しいレンジでサンプル動作を開始するまでの短い期間内に上記第 1 ステップおよび第 2 ステップを実行して過去映像用画像メモリ 8 内の記憶データを新しい縮尺に変更する。

【0051】

まず、1 / N 倍に縮小する場合には、第 1 ステップにおいて転送先となる現在映像用画像メモリ 7 のアドレスの移動量 K 2 を $K 2 = 1 / N$ とする。なお、過去映像用画像メモリ 8 のアドレスの移動量 K 1 については、 $K 1 = 1$ に固定されている。また、N 倍に拡大する場合には、第 1 ステップにおいては、 $K 1 = K 2 = 1$ とするが、第 2 ステップにおいて、 $K 2 = 1 / N$ とする。

30

【0052】

第 1 ステップの動作を説明する。

【0053】

転送スタートトリガが発生した後、第 1 ステップの動作に移ると、過去映像用画像メモリ 8 の転送領域のデータはアドレス発生部 31、32 からのアドレス信号の進度に応じて現在映像用画像メモリ 7 に転送されていく。このときの転送元となる過去映像用画像メモリ 8 の転送領域は、縮小の場合にはメモリ 8 の全体（面積 S 1）となり（図 4 参照）、拡大の場合には拡大倍率に応じた面積 S 3 の大きさとなる（図 5 参照）。番地の移動は直線状に行われ、転送領域の大きさを X 方向に A 画素分、Y 方向に B 画素分とした場合、まず、転送開始番地から X 方向に 1 番地ずつ A 回の転送動作によって転送領域の端まで移動した後、Y 方向に 1 番地移動し、その位置から再び X 方向の端まで移動する。こうして、X 方向に A 回の転送動作を Y 方向に B 行分繰り返すことにより過去映像用画像メモリ 8 の転送領域の全部の転送を実行する。

40

【0054】

レンジが R 0 から R 1 ($R 0 < R 1$) に変更されて縮小動作が行われる場合には、第 1 ステップにおいて、上記過去映像用画像メモリ 8 から転送されてくるデータを自船位置を中

50

心として縮小しながら現在映像用画像メモリ7に書き込む。この場合、過去映像用画像メモリ8のアドレスの移動量 $K1$ は $K1=1$ であるから、転送先となる現在映像用画像メモリ7のアドレスの移動量 $K2$ は、 $K2=R0/R1$ として設定される。また、この第1ステップにおいては、セクタ36を介して、過去映像用画像メモリ8から或る画素のデータを転送するとき、同時に、その画素に対して0を書き込んでクリアする。これにより、第2ステップを行う前に、過去映像用画像メモリ8の全体をクリアする別の処理を省略でき、全体としての処理時間を短縮する。

【0055】

また、縮小動作の第1ステップにおいては、現在映像用画像メモリ7の1つの画素に過去映像用画像メモリ8の複数の画素が対応することになるから、その場合に、複数の画素のデータのうちの最大値を書き込むMAX処理を、FIRST検出部37とWデータ発生部5によって行う。

10

【0056】

一方、レンジを $R0$ から $R1$ ($R0>R1$)に変更した場合は拡大動作となるから、この場合の第1ステップにおいては、拡大率に応じた過去映像用画像メモリ8の転送領域(面積 $S3$)のデータを読みだし、 $K2=1$ のアドレスの移動量で現在映像用画像メモリ7に書き込む。なお、この場合も、転送領域はメモリの中心位置である自船位置が中心となる。 $K1=1$ 、 $K2=1$ であるから、転送元となる過去映像用画像メモリ8の画素と転送先となる現在映像用画像メモリ7の画素は1対1に対応するため、1転送サイクルごとにアドレスが1つ換わり、Wデータ発生部5は常に過去映像用画像メモリ8から読み出したデータを出力する。また、縮小動作の場合と同様に、過去映像用画像メモリ8の転送領域は0が書き込まれることによってクリアされる。

20

【0057】

次に第2ステップの動作を説明する。

【0058】

縮小動作時の第2ステップにおいては、 $K2=1$ に設定され、現在映像用画像メモリ7の転送領域(面積 $S2$)のデータがそのまま1対1で過去映像用画像メモリ8に転送される。この場合、第1ステップにおいて過去映像用画像メモリ8はクリアされているから、第2ステップ終了時には過去映像用画像メモリ8には縮小されたデータのみが記憶される。この第2ステップを終了すると、制御部38はセクタ切換信号 $S1\sim S4$ を切り換えて、新しいレンジでの通常動作に移る。

30

【0059】

拡大動作での第2ステップでは、 $K2=R1/R0$ に設定される。従って、自船位置を中心として現在映像用画像メモリ7の転送領域(面積 $S3$)から読み出されたデータは、拡大されながら過去映像用画像メモリ8に自船位置を基準として書き込まれていく。この後、制御部38がセクタ切換信号 $S1\sim S4$ を切り換えて新レンジでの通常動作に移る。

【0060】

新レンジでの通常動作の開始時には、現在映像用画像メモリ7に、第1ステップにおいて過去映像用画像メモリ8から転送したデータが残っているが、通常の描画動作によってスリープ1回転後現在の映像に更新される。

40

【0061】

図15は、縮小拡大処理時の転送サイクル、アドレス、データの関係を示す図である。

【0062】

同図では、2分の1に縮小される場合及び2倍に拡大される場合を示している。アドレスにおいて(n, m)は、 n が各行の転送サイクル数を示し、 m が行数を示している。データについては、アルファベットはデータの値を示す。

【0063】

以上のように、レンジ切り換えが行われても、その直後の新レンジでは新たな映像と過去の映像が重畳して表示されるから、従来のように、レンジ切り換え時に過去の映像が表示されなくなるという不具合がなくなる。

50

【0064】

なお、上記の実施形態では、第1ステップにおいて、転送先となるバッファを現在映像用画像メモリ20で兼用させているが、このバッファを別に設けてもよい。また、本発明は極座標のデータ転送にも適用することができる。また、本発明はレーダー装置だけではなく、受信データを現在映像用画像メモリに記憶するとともに過去の受信データを蓄積記憶している過去映像の画像メモリを用いるソナーなど、2つの画像メモリを用いて重畳表示するレーダー装置に類似する装置にも適用することができる。

【0065】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、旧レンジから新レンジに切り換えた時、その直後から過去の映像を新レンジに応じた縮尺によって表示部に表示させることができる。したがって、たとえばレーダー装置においては過去映像画像メモリに他船の航跡を記憶しておく場合、新レンジに切り換えても他船の過去の航跡をそのまま表示部に表示させることができ、極めて有用なものとなる。

10

【0066】

請求項2の発明によれば、バッファを別に設ける必要がないためにコストアップしないという利点がある。

【0067】

請求項3の発明によれば、レンジ切り換え時の処理時間を短縮できるという利点がある。

【0068】

請求項4の発明によれば、アドレスの移動量Kの設定が過去映像画像メモリについては常にK=1となるため回路が簡単になる利点がある。

20

【0069】

請求項5の発明によれば、MAX処理によって重要なデータが消去されるのを防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のレーダー装置の構成図

【図2】本発明の実施形態であるレーダー装置の要部の概略構成図

【図3】第1ステップ、第2ステップごとの移動量K設定値を示す図

【図4】縮小処理の動作を説明する図

30

【図5】拡大処理時の動作を説明する図

【図6】レンジ切り換え時の動作を説明する図

【図7】本発明の実施形態のレーダー装置の要部の具体的な構成図

【図8】拡大縮小タイミング発生部の構成図

【図9】タイミングチャートを示す図

【図10】アドレス発生部Aの構成図

【図11】アドレス発生部Bの構成図

【図12】アドレス発生部Bの動作を示すタイミングチャート

【図13】FIRST検出部の動作を説明する図

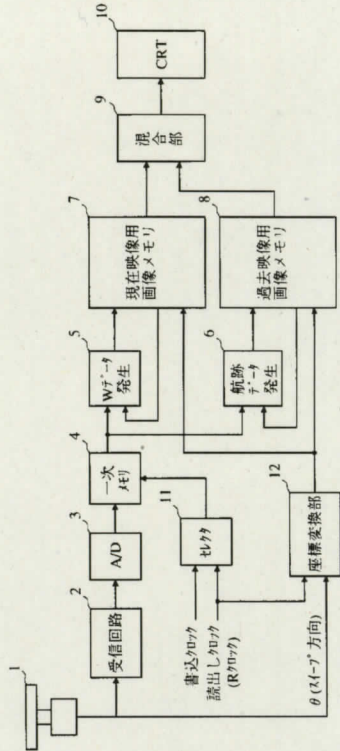
【図14】FIRST検出部の構成図

40

【図15】拡大縮小処理時の転送サイクル、アドレス、データの関係を示す図

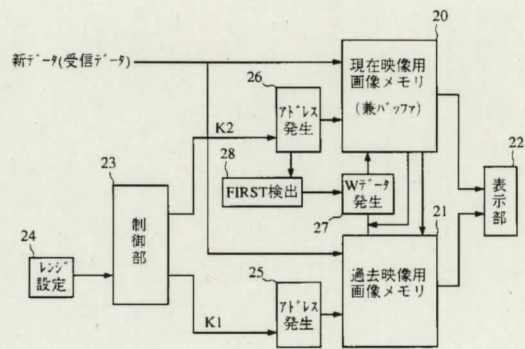
【図 1】

従来のレーダー装置の構成図



【図 2】

レーダー装置の要部の概略構成図

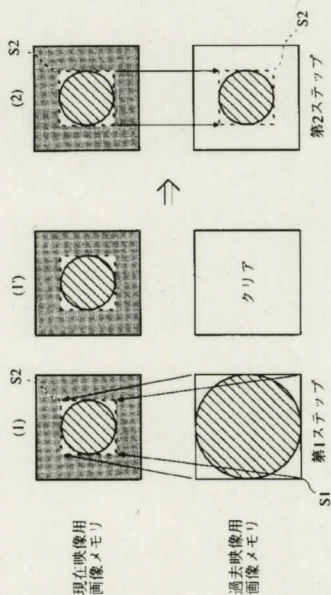


【図 3】

	1/Nに縮小	Nに拡大
第1ステップ (転送)	K1 = 1 K2 = 1/N	K1 = 1 K2 = 1
第2ステップ (再転送)	K1 = 1 K2 = 1	K1 = 1 K2 = 1/N

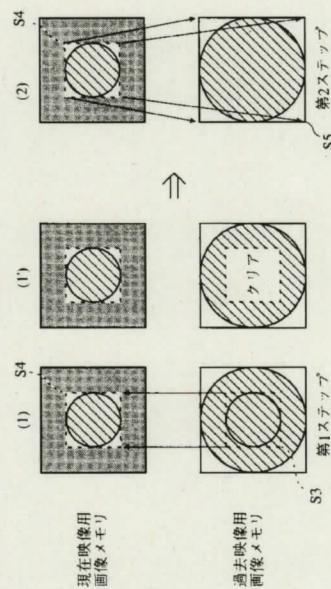
【図 4】

縮小処理時の動作



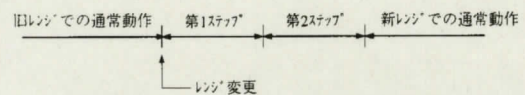
【図 5】

拡大処理時の動作

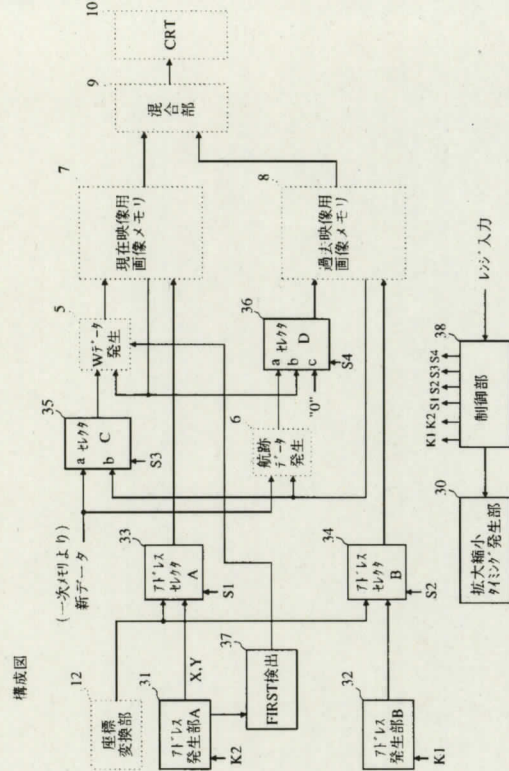


【図 6】

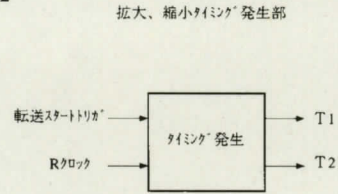
レンジ切替時の動作



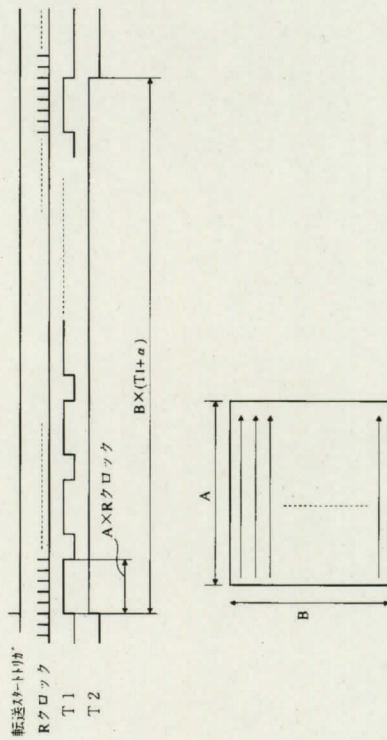
【図 7】



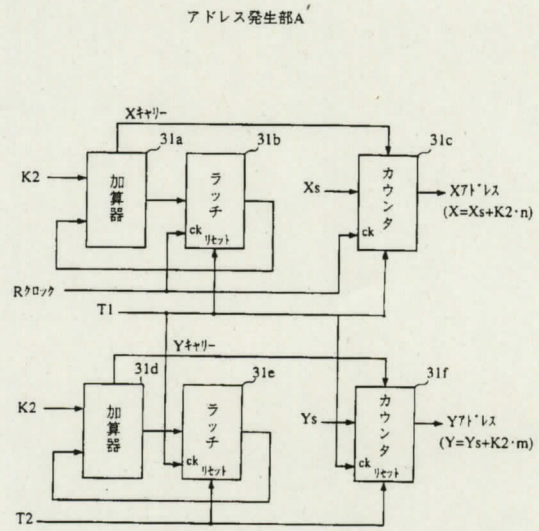
【図 8】



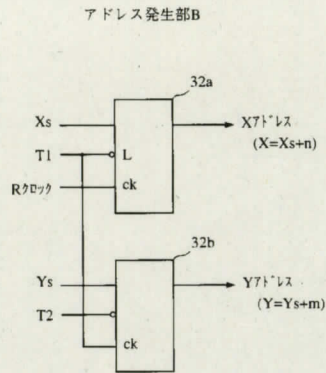
【図 9】



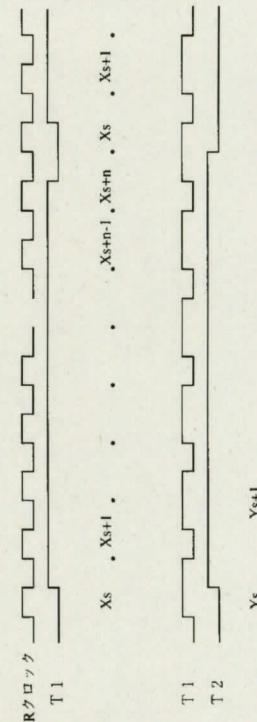
【図 10】



【図 1 1】

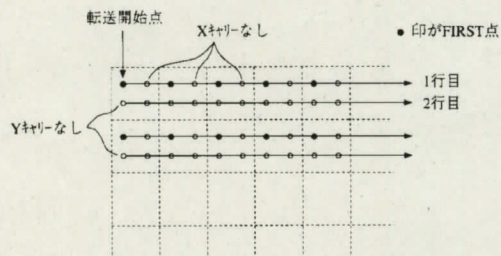


【図 1 2】



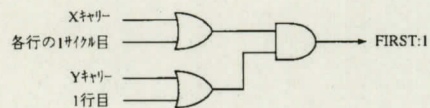
【図 1 3】

FIRST検出部の動作



【図 1 4】

FIRST検出部



【図 1 5】

拡大、縮小処理時の転送サイルとアドレスとデータ

