

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 306474

(P2002 - 306474A)

(43)公開日 平成14年10月22日(2002.10.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/22	502	G 0 1 N 29/22	4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2001 - 107775(P2001 - 107775)

(22)出願日 平成13年4月5日(2001.4.5)

(71)出願人 300019238

ジーイー・メディカル・システムズ・グロ
ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
エルシー

アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・5318
8・ワウケシャ・ノース・グランドヴュー・
ブルバード・ダブリュー・710・3000

(72)発明者 真家 隆広

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジ
ーイー横河メディカルシステム株式会社内

(74)代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

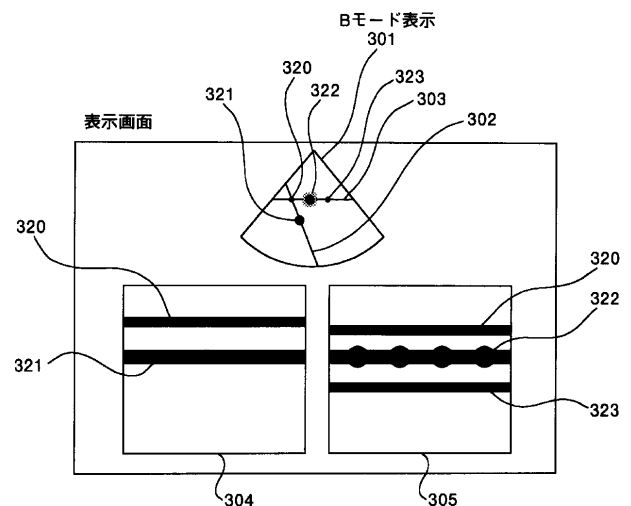
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波撮像装置、超音波撮像方法およびその方法をコンピュータに実行させるためのプログラム

(57)【要約】

【課題】 臓器や組織相互の相対的な位置の時間変化や運動状態を正確に把握することを課題とする。

【解決手段】 表示された単一のBモード画像上に任意の抽出ライン302, 303を複数設定可能な入力部107と、設定された抽出ライン302, 303上に存在するBモード画像の画像情報を、各抽出ライン302, 303毎に繰り返し取得するコントローラ部108と、取得した抽出ライン302, 303毎の画像情報をそれぞれ時系列的に並べて個別に表示する表示部106とを備えて超音波撮像装置を構成している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の撮像範囲に超音波を反復照射することにより当該撮像範囲の B モード画像を繰り返し得るようにした超音波撮像装置であって、表示された単一の B モード画像上に任意の抽出ラインを複数設定可能な抽出ライン設定手段と、設定された抽出ライン上に存在する B モード画像の画像情報を、各抽出ライン毎に繰り返し取得する取得手段と、取得した抽出ライン毎の画像情報をそれぞれ時系列的に 10 並べて個別に表示する表示手段とを備えたことを特徴とする超音波撮像装置。

【請求項 2】 前記表示手段は、複数の抽出ライン毎の画像情報を横に並べて表示することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 3】 前記表示手段は、複数の抽出ライン毎の画像情報を縦に並べて表示することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 4】 前記表示手段は、複数の抽出ライン毎の画像情報をそれぞれ時系列的に並べて個別に表示する際 20 に、補間計算を行なって表示することを特徴とする請求項 1 ～ 3 に記載の超音波撮像装置。

【請求項 5】 所定の撮像範囲に超音波を反復照射することにより当該撮像範囲の B モード画像を繰り返し得るようにした超音波撮像方法であって、表示された単一の B モード画像上に任意の抽出ラインを複数設定し、設定された抽出ライン上に存在する B モード画像の画像情報を、各抽出ライン毎に繰り返し取得し、取得した抽出ライン毎の画像情報をそれぞれ時系列的に 30 並べて個別に表示することを特徴とする超音波撮像方法。

【請求項 6】 請求項 5 に記載した方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所定の撮像範囲に超音波を反復照射することにより当該撮像範囲の B モード画像を繰り返し得るようにした超音波撮像装置、超音波撮像方法およびその方法をコンピュータに実行させる 40 ためのプログラムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、超音波撮像装置で得られた超音波反射信号の表示方法としては、B モードや M モードと称されるものが知られている。B モードは、撮像対象に対して超音波を照射しながら走査し、該撮像対象からの超音波エコーをチャート上に二次元的に表示するようにしたものである。この B モードによる表示方法では、撮像範囲全体が断層像として表示されるようになり、例えば臓器相互の位置などを診断する場合に好適である。 50

これに対して M モードは、撮像対象に対して特定の走査方向に超音波を反復照射し、該撮像対象からの超音波エコーを、横軸を時間軸としたチャート上に順次時系列的に並べて表示するようにしたものである。この M モードによる表示方法では、上述した走査方向に位置する撮像対象の経時的変化が表示されるようになり、動きのある臓器の診断に好適である。但し、M モードは、上述したように超音波の走査方向に限られる。このため、M モードにおいて異なる複数の方向からの表示が必要な場合には、対応する方向から都度超音波を照射しなければならず、作業が煩雑となる。

【0003】そこで昨今においては、B モード画像に任意の抽出ラインを設定し、該抽出ライン上に位置する画像情報を順次時系列的に並べて表示する方法 (Anatomical M-mode; 以下単に AM モードという) が多く用いられるようになっている。この AM モードによる表示方法によれば、超音波の走査方向に関わらず、任意の抽出ラインに沿った撮像対象の経時的変化が表示されるようになるため、画像を用いた診断分野でその有効性が高い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、生体内の臓器は、例えば膨張運動の際にも局所的に収縮、歪み、ねじれ、振動など、複雑な運動を繰り返しているのが一般的である。従って、画像を用いた診断分野では、臓器や組織相互の相対的な位置の時間変化や運動状態をいかに正確に把握できるかが重要な課題となる。

【0005】しかしながら、上述した M モードや AM モードによる表示方法にあっては、いずれも一方向からの一次元的な情報しか得ることができない。従って、走査ライン上の 2 つの臓器や組織の相対的な位置の時間変化に関してはこれを正確に把握することができるものの、走査ライン上にない第 3 の臓器や組織との相対的な位置の時間変化を把握することができない。また、臓器そのものの運動に関しても、一方向からの大まかな情報を得ることはできるものの、局所的な運動までを正確に把握することは困難である。

【0006】この発明は、上記従来技術による課題を解決するためになされたものであり、臓器や組織相互の相対的な位置の時間変化や運動状態を正確に把握することのできる超音波撮像装置、超音波撮像方法およびその方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、第一の観点に係る発明は、所定の撮像範囲に超音波を反復照射することにより当該撮像範囲の B モード画像を繰り返し得るようにした超音波撮像装置であって、表示された単一の B モード画像上に任意の抽出ラインを複数設定可能な抽出ライン設定手段

と、設定された抽出ライン上に存在する B モード画像の画像情報を、各抽出ライン毎に繰り返し取得する取得手段と、取得した抽出ライン毎の画像情報をそれぞれ時系列的に並べて個別に表示する表示手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】この第一の観点の発明によれば、複数の抽出ラインから取得した個々の画像情報が表示手段にそれぞれ時系列的に並べて表示されるため、同一の走査ライン上にない 3 以上の臓器や組織相互の相対的な位置の時間変化、あるいは臓器の局所的な運動までも正確に把握することができるようになる。

【0009】第 2 の観点に係る発明は、前記表示手段として、複数の抽出ライン毎の画像情報を横に並べて表示することを特徴とする。

【0010】この、第 2 の観点の発明によれば、表示手段として、複数の抽出ライン毎の画像情報を横に並べて表示することとしたので、複数の抽出ライン毎の画像が時間変化する様子を比較することができる。

【0011】第 3 の観点に係る発明は、前記表示手段として、複数の抽出ライン毎の画像情報を縦に並べて表示することを特徴とする。

【0012】この、第 3 の観点の発明によれば、表示手段として、複数の抽出ライン毎の画像情報を縦に並べて表示することとしたので、複数の抽出ライン毎の画像が時間変化するタイミングを比較することができる。

【0013】第 4 の観点に係る発明は、前記表示手段として、複数の抽出ライン毎の画像情報をそれぞれ時系列的に並べて個別に表示する際に、補間計算を行なって表示することを特徴とする。

【0014】この、第 4 の観点の発明によれば、表示手段として、複数の抽出ライン毎の画像情報をそれぞれ時系列的に並べて個別に表示する際に、補間計算を行なって表示することとしたので、より鮮明な画像を表示することができる。

【0015】第 5 の観点に係る発明は、所定の撮像範囲に超音波を反復照射することにより当該撮像範囲の B モード画像を繰り返し得るようにした超音波撮像方法であって、表示された単一の B モード画像上に任意の抽出ラインを複数設定し、設定された抽出ライン上に存在する B モード画像の画像情報を、各抽出ライン毎に繰り返し取得し、取得した抽出ライン毎の画像情報をそれぞれ時系列的に並べて個別に表示することを特徴とする。

【0016】この第 5 の観点の発明によれば、複数の抽出ラインから取得した個々の画像情報が表示手段にそれぞれ時系列的に並べて表示されるため、同一の走査ライン上にない 3 以上の臓器や組織相互の相対的な位置の時間変化、あるいは臓器の局所的な運動までも正確に把握することができるようになる。

【0017】第 6 の観点に係る発明は、第 5 の観点に係る発明を記載した方法をコンピュータに実行させるため

のプログラムであり、そのプログラムが機械読み取り可能となり、これによって第 5 の観点に係る発明の動作をコンピュータによって実行することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に添付図面を参照して、この発明に係る超音波撮像装置および超音波撮像方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。図 1 は、この発明の実施の形態である超音波撮像装置の全体構成を示したもので、生体に対して超音波をセクター型に電子走査するようにした超音波診断装置を例示している。

【0019】この超音波診断装置は、探触子部 101、送受信部 102、信号処理部 103、シネメモリ部 104、画面表示制御部 105、表示部 106、入力部 107、コントローラ部 108 を備えている。

【0020】探触子部 101 は、超音波を送受信するための部分、つまり生体の撮像範囲に超音波を照射しながら電子走査する一方、生体内から都度反射された超音波エコーを受信するための部分である。図には明示していないが、この探触子部 101 には、圧電素子がアレイ状に配置してあるとともに、これら圧電素子を選択的に駆動するスイッチング回路が設けてある。

【0021】送受信部 102 は、探触子部 101 と同軸ケーブルによって接続してあり、該探触子部 101 の圧電素子を駆動するための電気信号を発生する一方、受信した超音波エコー信号の初段増幅を行う部分である。

【0022】信号処理部 103 は、送受信部 102 で増幅された超音波エコー信号から B モード画像をリアルタイムで生成するための処理を行う部分である。具体的な処理内容は、例えば受信した超音波エコー信号の遅延加算処理、A/D (アナログ/デジタル) 変換処理、変換した後のデジタル情報を B モード画像情報として後述のシネメモリ部 104 に書き込む処理等である。

【0023】シネメモリ部 104 は、信号処理部 103 で生成された B モード画像情報を蓄積するための画像メモリである。

【0024】画面表示制御部 105 は、信号処理部 103 で生成された B モード画像情報の表示フレームレート変換、並びに画像表示の形状や位置制御を行うための部分である。

【0025】表示部 106 は、画面表示制御部 105 によって表示フレームレート変換、並びに画像表示の形状や位置制御された情報をオペレータに対して可視表示するための部分である。

【0026】入力部 107 は、オペレータによる操作入力信号、例えば B モードによる表示を行うか、AM モードによる表示を行うかを選択するための操作入力信号をコントローラ部 108 に与える部分である。

【0027】コントローラ部 108 は、入力部 107 から与えられた操作入力信号、並びに予め記憶したプログラムやデータに基づいて上述した超音波診断装置各部の

動作を制御するための部分である。

【0028】図2は、上述した入力部107からAMモードを選択する旨の操作入力信号が与えられた場合に、超音波診断装置のコントローラ部108で実施される処理の手順を示したフローチャートである。以下、この図を参照しながら、超音波診断装置によるAMモード処理について説明する。

【0029】まず、コントローラ部108は、入力部107からAMモード実行の操作入力があると、表示部106にAMモードの画像を表示するためのエリアを確保した後、Bモード画像を得るべく送受信部102を通じて探触子部101の電子走査を実行する(ステップS201)。探触子部101の電子走査によって送受信部102に超音波エコー信号が与えられると、信号処理部103においてこの超音波エコー信号からBモード画像を生成し、これを表示部106に表示させた後(ステップS202)、オペレータからの抽出ライン設定入力待ち状態となる(ステップS203)。

【0030】上述した状態においてオペレータは、表示部106の画面上にセクター型に写し出されたBモード画像を視認することができ、入力部107を適宜操作することにより、当該Bモード画像上の所望の位置に複数本の抽出ラインを設定することが可能である。

【0031】ステップS203において、複数本の抽出ラインが設定されると、上記コントローラ部108は、送受信部102を通じて再び探触子部101の電子走査を実行し(ステップS204)、シネメモリ部104に新たなBモード画像として格納する。次いでコントローラ部108は、シネメモリ部104に格納したBモード画像から、ステップS203において設定した抽出ラインのそれぞれに対応する画像情報を取得し(ステップS205)、それぞれに適宜補間計算を施す(ステップS206)。その後、補間計算した各抽出ライン毎の画像情報を、シネメモリ部104に格納した新たなBモード画像と共に表示部106に個別に表示する(ステップS207)。

【0032】以下、オペレータが入力部107を通じて終了操作を入力するまでの間、ステップS204からステップS207までの処理を繰り返し実行する。この結果、ステップS204で取得したBモード画像が、表示部106に設けたBモード表示領域に順次切り替え表示されることになる一方、各抽出ライン毎に取得した画像情報が、表示部106においてそれぞれ横軸を時間軸としたAMモード表示領域上に順次時系列的に並べて表示されることになる。なお、ステップS208において入力部107から終了操作入力があれば今回の処理を終了する。

【0033】図3は、上述したAMモード処理による表示部106の表示例を示したものである。図において符号301がBモード表示領域である。このBモード表示

領域301には、超音波を照射した撮像範囲全体がセクター型の断層像として繰り返し表示される。Bモード表示領域301上において符号302および303で示した直線が抽出ラインである。図3においては、2つの被撮像体320、321を通過するように第1の抽出ライン302を設定してあるとともに、3つの撮像体320、322、323を通過するように第2の抽出ライン303を設定してある。つまり、被撮像体320上において互いに交差するように2本の抽出ライン302、303を設定した状態を示している。

【0034】Bモード表示領域301の下方に符号304、305で示した上下に並んだ部分が各々の抽出ライン302、303に対応したAMモード表示領域である。

【0035】図からも明らかなように、上記超音波診断装置によれば、一方のAMモード表示領域304において抽出ライン302上に位置する2つの被撮像体320、321の相対的な位置の時間変化を正確に把握することができると同時に、他方のAMモード表示領域305において抽出ライン303上に位置する3つの被撮像体320、322、323の相対的な位置の時間変化を正確に把握することができ、さらに両者の組み合わせから、4つの被撮像体320、321、322、323相互の相対的な位置の時間変化でさえも正確に把握することが可能になる。しかも、2本の抽出ライン302、303が交差する被撮像体320に関しては、2方向からの診断が可能となるため、当該被撮像体320が心臓などのように膨張、収縮、歪み、ねじれ、振動といった複雑な運動を行っている臓器であっても、それぞれの運動状態を定量的に解析することができるようになる。これらの結果、上記超音波診断装置にあっては、画像を用いた診断分野においてその有効性が著しく大きなものとなる。

【0036】なお、上述した実施の形態では、抽出ラインを2本設定するようにしているが、3本以上の抽出ラインを設定しても構わない。この場合、例えば3本以上の抽出ラインを1つの被撮像体上で交差するように設定すれば、その複雑な運動の解析がより精度の高いものとなる。但し、抽出ラインの設定数に応じて表示部の表示数を変更するのはもちろんである。また、実施の形態では、超音波をセクター型に電子走査するようにした超音波診断装置を例示しているが、リニア型や他の型式で走査した場合にも同様の作用効果を奏することが可能である。さらに、実施の形態によれば、取得した抽出ライン毎の画像情報を互いに上下に並べて表示するようにしているため、同じ時間軸での変化を容易に認識することが可能になる。しかしながら、図4に示すように、互いに左右に並べて表示したり、あるいは昇目状に並べて表示するようにしても構わない。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の抽出ラインから取得した個々の画像情報が表示手段にそれぞれ時系列的に並べて表示されるため、同一の走査ライン上にない3以上の臓器や組織相互の相対的な位置の時間変化、あるいは臓器の局所的な運動までも正確に把握することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態である超音波撮像装置の全体構成を示したブロック図である。

【図2】図1に示したコントローラ部で実施されるAMモード処理の手順を示したフローチャートである。

【図3】図1に示した表示部の第1表示例を示した概念図である。

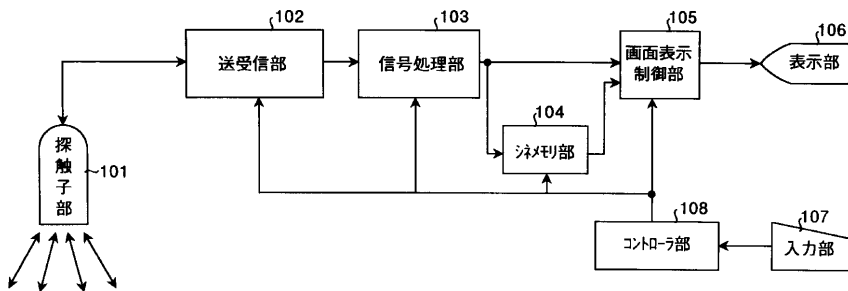
【図4】図1に示した表示部の第2表示例を示した概念*

*図である。

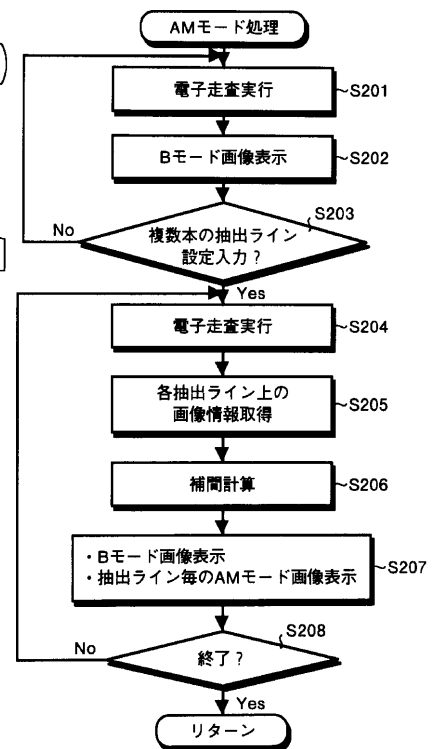
【符号の説明】

- 101 探触子部
- 102 送受信部
- 103 信号処理部
- 104 シネメモリ部
- 105 画面表示制御部
- 106 表示部
- 107 入力部
- 108 コントローラ部
- 301 Bモード表示領域
- 302, 303 抽出ライン
- 304, 305 AMモード表示領域
- 320, 321, 322, 323 被撮像体

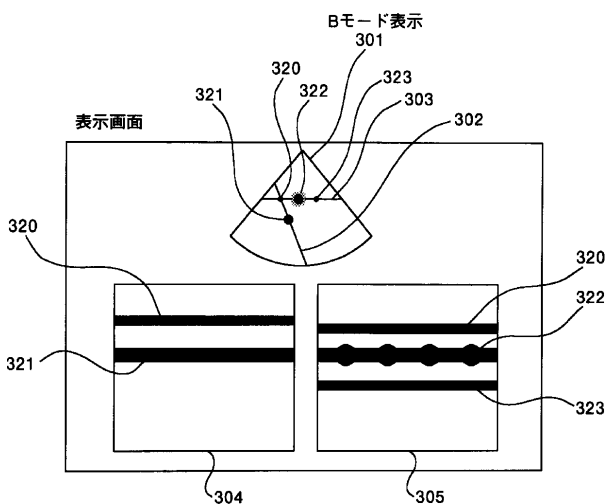
【図1】



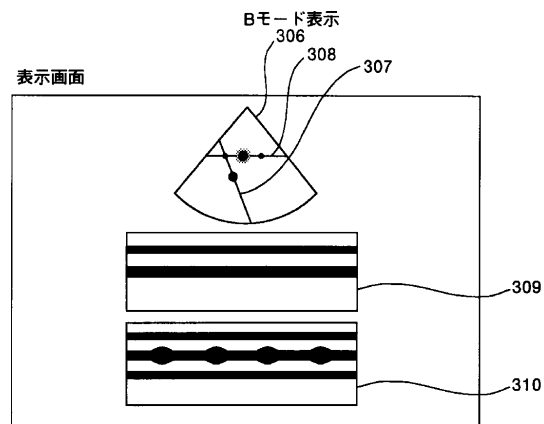
【図2】



【図3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 真家 隆広
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社
内

Fターム(参考) 2G047 AC13 BA03 BC13 CA01 DA02
DA05 DB02 EA08 EA10 EA11
GG23 GG35 GG40
4C301 AA02 BB22 CC02 CC04 DD06
EE09 EE11 EE12 JB03 JC02
JC11 KK13 KK30 LL03 LL04

专利名称(译)	超声成像设备，超声成像方法和用于使计算机执行该方法的程序		
公开(公告)号	JP2002306474A	公开(公告)日	2002-10-22
申请号	JP2001107775	申请日	2001-04-05
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	真家隆広		
发明人	真家 隆広		
IPC分类号	G01N29/44 A61B8/00 G01N29/22		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/22.502 A61B8/14		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DA02 2G047/DA05 2G047/DB02 2G047/EA08 2G047/EA10 2G047/EA11 2G047/GG23 2G047/GG35 2G047/GG40 4C301/AA02 4C301/BB22 4C301/CC02 4C301/CC04 4C301/DD06 4C301/EE09 4C301/EE11 4C301/EE12 4C301/JB03 4C301/JC02 4C301/JC11 4C301/KK13 4C301/KK30 4C301/LL03 4C301/LL04 4C601/BB01 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/EE06 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/JB19 4C601/JB55 4C601/JB57 4C601/JC01 4C601/JC15 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK13 4C601/KK23 4C601/KK25 4C601/KK31 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL03 4C601/LL04 4C601/LL31 4C601/LL32 4C601/LL38		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：准确掌握器官和组织的相对位置和运动状态的时间变化。输入单元107能够在单个显示的B模式图像上设置多条任意提取线302和303，并且提取在设置的提取线302和303上存在的B模式图像的图像信息。超声成像设备被配置为包括：控制器单元108，其重复地获取每条线302和303；以及显示单元106，其以时间序列分别地显示所获取的每条提取线302和303的图像信息。

