

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A61B 8/00

A61B 8/13



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310101352.8

[43] 公开日 2004 年 5 月 19 日

[11] 公开号 CN 1496715A

[22] 申请日 2003.10.15

[21] 申请号 200310101352.8

[30] 优先权

[32] 2002.10.15 [33] JP [31] 300397/2002

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 大宫淳

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

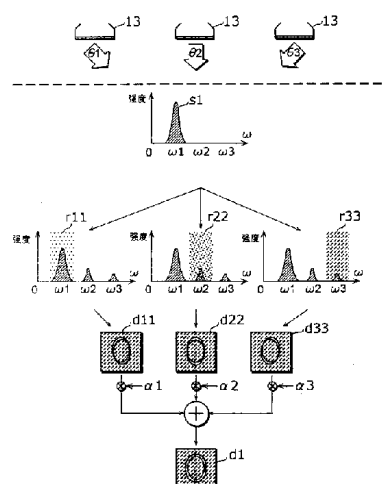
代理人 黄剑锋

权利要求书 6 页 说明书 18 页 附图 15 页

[54] 发明名称 图像处理装置、方法和程序

[57] 摘要

一种图像处理装置，从超声波探针发送超声波，根据由来自对象物的反射波生成的反射信号来生成图像，其中，具备：指定装置，指定反射信号中至少两个频带；生成装置，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像；和合成装置，合成所生成的每个频带的图像。



1、一种图像处理装置，从超声波探针发送超声波，根据由来自对象物的反射波生成的反射信号来生成图像，其中，具备：

指定装置，指定反射信号中至少两个频带；

生成装置，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像；

和

合成装置，合成所生成的每个频带的图像。

2、根据权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于：

所述合成装置将由生成装置在每个频带生成的图像个数设为 M 、将各图像的像素数设为 N 、将生成的图像中第 m 个图像的第 i 个像素值设为 $f_m(i)$ 、将不超过 $f_m(i)$ 可取值的值设为 S ，按照（式1）所示像素值运算来对合成图像的第 i 个像素值 $f_g(i)$ 进行合成。

（式1）

$$f_g(i) = S - M / ((1/(S - f_0(i))) + (1/(S - f_1(i))) + \dots + (1/(S - f_{(M-1)}(i))))$$

3、根据权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于：

还具备区域判断装置，根据由生成装置生成的多个图像，判断包含轮廓的第1区域和其它区域，

所述合成装置对于由生成装置生成的多个图像，对第1区域内的像素进行第1合成运算，对第1区域以外的区域内的像素进行与第1合成运算不同的运算。

4、根据权利要求3所述的图像处理装置，其特征在于：

所述区域判断装置具备：

阈值判定装置，对于生成装置生成的各图像，在像素单位下进行阈值判定；和

区域数据生成装置，通过取所述每个像素的阈值判定结果的逻辑和，生成表示第1区域和其它区域分布的区域数据。

5、根据权利要求4所述的图像处理装置，其特征在于：

所述阈值判定装置将轮廓附近的像素可取值的界限设为阈值，进行阈值判定。

6、根据权利要求3所述的图像处理装置，其特征在于：

所述合成装置具备：

第1～第4运算部中至少两个运算部；和

选择部，根据区域数据，对于每个像素，对第1区域内的像素选择一个运算部进行运算，作为所述第1合成运算，对第1区域以外的区域内的像素选择其它运算部进行运算，作为与第1合成运算不同的运算，

所述第1运算部对由生成装置生成的多个图像用最大值来合成像素，

所述第2运算部通过加法平均来合成像素，

所述第3运算部通过调和平均来合成像素，

所述第4运算部通过生成装置，将多个图像的个数设为M、将各图像的像素数设为N、将生成的图像中第m个图像的第i个像素值设为 $f_m(i)$ 、将不超过 $f_m(i)$ 可取值的值设为S，按照(式2)所示像素值运算来对合成图像的第i个像素值 $f_g(i)$ 进行合成。

(式2)

$$f_g(i) = S - M / ((1/(S - f_0(i))) + (1/(S - f_1(i))) + \dots + (1/(S - f_{(M-1)}(i))))$$

7、根据权利要求1所述的图像处理装置，其特征在于：

所述超声波探针以多个操控角度发送超声波，

所述指定装置对所述多个操控角度中至少两个操控角度指定不同的频带，

所述生成装置对所述每个操控角度，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像，

所述合成装置合成所生成的每个操控角度的图像。

8、根据权利要求7所述的图像处理装置，其特征在于：

所述指定装置对多个操控角度中特定的操控角度指定与其他不同的频带。

9、根据权利要求7所述的图像处理装置，其特征在于：

所述指定装置是由表示多个操控角度的角度群与表示对应于操控角度的频带的频带群构成的组，具有存储至少包含第 1、第 2 组的多个组的对应表格，

所述图像处理装置根据对应表格中存储的 1 个组内的角度群，控制超声波探针的操控角度，

所述指定装置根据该组内对应于角度群的频带群，指定对各操控角度的频带，

所述对应表格被设定成在所述第 1 组的角度群的操控角度差比第 2 组的角度群的操控角度差小的情况下，第 1 频带群的频带差比第 2 频带群的频带差大。

10、根据权利要求 7 所述的图像处理装置，其特征在于：

所述合成装置将通过生成装置对每个操控角度生成的图像个数设为 M 、将各图像的像素数设为 N 、将生成的图像中第 m 个图像的第 i 个像素值设为 $f_m(i)$ 、将不超过 $f_m(i)$ 可取值的值设为 S ，按照（式 3）所示像素值运算来对合成图像的第 i 个像素值 $f_g(i)$ 进行合成。

（式 3）

$$f_g(i) = S - M / ((1/(S - f_0(i))) + (1/(S - f_1(i))) + \dots + (1/(S - f_{(M-1)}(i))))$$

11、根据权利要求 7 所述的图像处理装置，其特征在于：

所述图像处理装置还具备区域判断装置，根据由生成装置生成的每个操控角度的图像，判断包含轮廓的第 1 区域和其它区域，

所述合成装置对于由生成装置生成的每个操控角度的图像，对第 1 区域内的像素进行第 1 合成运算，对第 1 区域以外的区域内的像素进行与第 1 合成运算不同的运算。

12、根据权利要求 11 所述的图像处理装置，其特征在于：

所述区域判断装置具备：

阈值判定装置，对于生成装置生成的各图像，在像素单位下进行阈值判定；和

区域数据生成装置，通过取所述每个像素的阈值判定结果的逻辑和，生

成表示第1区域与其它区域分布的区域数据。

13、根据权利要求12所述的图像处理装置，其特征在于：

所述阈值判定装置将轮廓附近的像素可取值的界限设为阈值，进行阈值判定。

14、根据权利要求11所述的图像处理装置，其特征在于：

所述合成装置具备：

第1～第4运算部中至少两个运算部；和

选择部，根据区域数据，对于每个像素，对第1区域内的像素选择一个运算部进行运算，作为所述第1合成运算，对第1区域以外的区域内的像素选择其它运算部进行运算，作为与第1合成运算不同的运算，

所述第1运算部对生成装置生成的多个图像用最大值来合成像素，

所述第2运算部通过加法平均来合成像素，

所述第3运算部通过调和平均来合成像素，

所述第4运算部将通过生成装置对每个操控角度生成的图像的个数设为M、将各图像的像素数设为N、将生成的图像中第m个图像的第i个像素值设为 $f_m(i)$ 、将不超过 $f_m(i)$ 可取值的值设为S，按照(式4)所示像素值运算来对合成图像的第i个像素值 $f_g(i)$ 进行合成。

(式4)

$$f_g(i) = S - M / ((1/(S - f_0(i))) + (1/(S - f_1(i))) + \dots + (1/(S - f_{(M-1)}(i))))$$

15、根据权利要求14所述的图像处理装置，其特征在于：

所述图像处理装置还具备存储由所述超声波探针接收到的所述反射信号的存储装置，

所述生成装置和合成装置可选择是根据由超声波探针接收到的所述反射信号来实时生成和合成图像、还是根据存储装置中存储的反射信号来脱机生成和合成图像。

16、根据权利要求15所述的图像处理装置，其特征在于：

所述指定装置在所述脱机情况下，对每个操控角度指定多个频带，

所述生成装置在所述脱机情况下，对每个操控角度生成多个频带的图像，

所述合成装置生成第1合成图像及第2合成图像，

所述第1合成图像是在合成相同操控角度的频带不同的图像后，再合成每个操控角度的该合成结果而得到，

所述第2合成图像是在合成相同频带的操控角度不同的图像后，再合成每个频带的该合成结果而得到。

17、一种图像处理方法，从超声波探针发送超声波，根据来自对象物的反射信号来生成图像，其中，具有：

指定步骤，指定反射信号中至少两个频带；

生成步骤，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像；

和

合成步骤，合成所生成的每个频带的图像。

18、根据权利要求17所述的图像处理方法，其特征在于：

所述超声波探针以多个操控角度发送超声波，

所述指定步骤中，对所述多个操控角度中至少两个操控角度指定不同的频带，

所述生成步骤中，对所述每个操控角度，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像，

所述合成步骤中，合成所生成的每个操控角度的图像。

19、一种程序，可由从超声波探针发送超声波、根据来自对象物的反射信号来生成图像的图像处理装置内的计算机执行，其中，所述程序使计算机执行

指定步骤，指定反射信号中至少两个频带；

生成步骤，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像；

和

合成步骤，合成所生成的每个频带的图像。

20、根据权利要求19所述的程序，其特征在于：

所述超声波探针以多个操控角度发送超声波，

所述指定步骤中，对所述多个操控角度中至少两个操控角度指定不同的

频带，

所述生成步骤中，对所述每个操控角度，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像，

所述合成步骤中，合成所生成的每个操控角度的图像。

图像处理装置、方法和程序

技术领域

本发明涉及一种非破坏地显示超声波诊断装置等的检测对象物内部的图像处理装置。

背景技术

向被摄物发射声信号、接收来自被摄物的反射信号、根据该接收信号来图像化被摄物内部的图像处理装置被广泛用于产业领域和临床领域。作为这种装置的代表例，有超声波诊断装置。

这些图像处理装置通过近年来的计算机性能的提高，处理速度提高，可实时测量被摄物，进行图像化，在临床领域中，即便在以循环器为主的需要高的时间解像力的领域，也可实时提供检查对象物的断层像，可进行基于图像的生物体功能诊断。

超声波诊断装置向被摄物发送声信号，接收反射波，根据反射波来生成图像。在被摄物内存在难以通过声信号的部位的情况下、或存在基本上完全反射声信号的部位（边界）的情况下，不能得到该部位后方（从发送接收超声波的方向看位于远方的区域）的信息，生成称为阴影（影）的低亮度区域。

另外，因为声信号波动，所以产生干涉。在被摄物分布从声信号的发生源以小于声信号1个波长的距离差进行分布的情况下，出现因该被摄物分布而强烈呈现随机性的情况。将由于这种原因所产生的伪信息称为斑点（スペックル）噪声（也称为芝麻盐噪声、斑点状噪声）。

为了除去阴影或斑点噪声的影响，用从多个角度（操控角度）方向取得的图像数据形成一个合成图像。该方法被称为复（compound）扫描。通常，通过取从多个方向取得的图像数据的加法平均来进行复扫描。

图1A—1C是表示一般的复扫描的方法的图。图1A表示从超声波阵列探

针向多个方向照射超声波束的状态。

在有图 1B 所示检查对象物 b1 的情况下, 如图 1C 所示, 若使用超声波阵列探针 13, 通过电操控(ステア)从多个方向 c1、c2、c3 进行扫描, 则可取得图 1C 所示图像数据 c4、c5、c6。各图像数据中存在 (i) 用高亮度描绘检查对象物轮廓的部分 c7、(i i) 因为反射信号微弱、所以用低亮度描绘的部分 c8 和 (i i i) 声信号未到达或不能检测到反射信号的阴影部 c9。因为从不同的角度方向取得各图像 c4—c6, 所以所述 (i) 高亮度部、(i i) 低亮度部、(i i i) 阴影部的出现方向不同。

通过合成从这些多个方向得到的图像, 可生成遗漏信息少的图像。如图 1C 所示合成结果 c11 的一例所示, 可知即便仅通过以前的方法也可得到充分改善所述 (i i)、(i i i) 的效果。通常, 通过取从多个方向取得的图像数据的加法平均来进行复扫描。通过该方法, 阴影的区域可变窄, 另外, 也可去除白噪声。

关于这些现有技术, 有以下文献。

专利文献 1: 特开平 09—094248

非专利文献 1: (公司) 日本电子机械工业会 [改订医用超声波设备手册]
(株) コロナ 公司发行, 1997 年 1 月 20 日

但是, 存在不能由复扫描来充分去除斑点噪声的问题。

如上所述, 在检查对象物中存在小于波长的散乱体的分布的情况下, 由于反射波彼此的干涉, 产生斑点噪声。即, 依赖于超声波阵列探针与检查对象物的位置关系、和所用的声信号的波长来确定出现图。通过从不同方向取得图像数据, 反射波的干涉方法变化, 所以斑点噪声的出现图案变化, 但一般超声波阵列探针中操控的可能角度范围最大不过 30 度左右, 在从图 1C 所示 3 个方向取得数据的情况下, 因为各图像数据间的角度差仅为 15 度, 所以斑点噪声的出现图案中未发现大的变化。此时, 斑点噪声的去除不充分。

图 2A 表示扫描深度浅的检查对象物的状态, 图 2B 表示扫描深度深的检查对象物的状态。如图 2A、2B 所示, 若检查对象物的深度(距超声波阵列探针的距离)变大, 则因为必需将检查对象物配置在 3 个操控角度的扫描区域

重合的区域中，所以该角度差更小，斑点噪声的出现图案的变化也变小。此时，不能去除斑点噪声。

发明内容

本发明的目的在于提供一种去除斑点噪声的图像处理装置、方法及程序。另外，本发明的目的在于提供一种可清楚显示图像的轮廓部分等提高画质的图像处理装置、方法及程序。

本发明的图像处理装置是一种从超声波探针发送超声波、根据由来自对象物的反射波生成的反射信号来生成图像的图像处理装置，其中，具备：指定装置，指定反射信号中至少两个频带；生成装置，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像；和合成装置，合成所生成的每个频带的图像。根据该结构，通过由反射信号中包含的频带不同的信号来生成多个图像，使每个频带的生成图像的斑点噪声出现图案的差异变大，并且，由于合成这些生成图像，所以减小斑点噪声的影响，可去除或降低斑点噪声。

这里，也可如下构成，即所述超声波探针以多个操控角度发送超声波，所述指定装置对所述多个操控角度中至少两个操控角度指定不同的频带，所述生成装置在所述每个操控角度下，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像，所述合成装置合成所生成的每个操控角度的图像。根据该构成，通过使成为生成源的反射信号的频带对至少两个操控角度的反射信号不同，可增大每个操控角度的生成图像的斑点噪声出现图案的差异，从而减小合成后的影响，并可去除或降低斑点噪声。

这里，也可如下构成，即所述指定装置对多个操控角度中特定的操控角度指定与其不同的频带。根据该结构，可通过对特定的操控角度指定各不相同的频带的简单结构来实现。

另外，也可构成为所述指定装置是由表示多个操控角度的角度群与表示对应于操控角度的频带的频带群构成的组，具有存储至少包含第1、第2组的多个组的对应表格，所述图像处理装置根据对应表格中存储的1个组内的角度群，控制超声波探针的操控角度，所述指定装置根据该组内对应于角度群的频带群，指定针对各操控角度的频带，所述对应表格被设定成在所述第

1 组的角度群的操控角度差比第 2 组的角度群的操控角度差小的情况下, 第 1 频带群的频带差比第 2 频带群的频带差大。根据该结构, 即便操控角度差较小, 也可通过增大频带的差来使斑点噪声的出现图案差变大, 可去除或降低斑点噪声。

这里, 也可构成为由生成装置在每个操控角度下生成的图像个数设为 M、将各图像的像素数设为 N、将生成的图像中第 m 个图像的第 i 个像素值设为 $f_m(i)$ 、将不超过 $f_m(i)$ 所取值的值设为 S, 所述合成装置按照下式像素值运算来对合成图像的第 i 个像素值 $f_g(i)$ 进行合成。

$$f_g(i) = S - M / ((1 / (S - f_0(i))) + (1 / (S - f_1(i))) + \dots + (1 / (S - f_{(M-1)}(i))))$$

根据该结构, 除斑点噪声的去除或降低外, 还具有如下效果, 即以 S 值为基准, 去除合成对象的多个像素中相差大的值的影响, 同时, 可强调显示合成结果的图像中具有基准值附近的像素值的部分。

另外, 也可构成所述图像处理装置还具备区域判断装置, 根据由生成装置生成的每个操控角度的图像, 判断包含轮廓的第 1 区域与其它区域, 所述合成装置对于由生成装置生成的每个操控角度的图像, 就第 1 区域内的像素而言, 进行第 1 合成运算, 就第 1 区域以外的区域内的像素而言, 进行与第 1 合成运算不同的运算。根据该结构, 可选择最适合第 1 区域与其它区域中每个区域的像素运算方法, 通过最适合包含轮廓的区域或低亮度区域或其它区域等每个区域的像素运算进行合成, 可得到清楚的显示。

另外, 本发明的图像处理方法和程序也具有与上述一样的结果。

如上所述, 根据本发明的图像处理装置, 具有可去除或降低斑点噪声的效果。

另外, 除斑点噪声的去除或降低外, 还具有如下效果, 即去除合成对象的多个像素中相差大的值的影响, 同时, 可强调显示合成结果的图像中具有基准值附近的像素值的部分。

并且, 可选择最适合每个区域的像素运算方法, 通过最适合包含轮廓的区域或低亮度区域或其它区域等每个区域的像素运算进行合成, 可得到清楚

的显示。

另外，可清楚地显示轮廓及其附近的图像。

可在每个图像区域中进行对应区域特性的合成。

另外，本发明的图像处理方法及程序也具有与上述一样的效果。

附图说明

参照说明本发明一特定实施例的附图，本发明的这些及其它目的、优点和特征从下面的描述中变得清楚。

其中，

图 1A 是表示从超声波阵列探针向多个方向照射超声波束的状态的图。

图 1B 是表示检查对象物的图。

图 1C 是表示从 3 个方向取得和图像数据的图。

图 2A 是表示扫描深度浅的检查对象物的状态的图。

图 2B 是表示扫描深度深的检查对象物的状态的图。

图 3 是本发明实施例 1 中超声波诊断装置的外观图。

图 4 是表示实施例 1 的超声波诊断装置的主要功能结构的框图。

图 5 是表示操控角度表格与指针 P 的图。

图 6A 是表示频带表格与指针 Q 的图。

图 6B 是表示指针对应表格的图。

图 7 是说明操控角度、频带与生成的图像的关系的图。

图 8 是说明操控角度、频带与生成图像的关系的图的另一例。

图 9 是说明 1 个操控角度、频带与生成图像的关系的图的再一例。

图 10 是说明频带不同情况下斑点噪声的出现图案不同的说明图。

图 11 是表示超声波诊断装置中合成图像生成前的处理的流程图。

图 12 是表示本发明实施例 2 的超声波诊断装置的结构框图。

图 13 是说明掩码数据生成方法一例的图。

图 14 是表示图像合成部的合成动作的流程图。

图 15 是表示实施例 3 的超声波诊断装置的示意结构图。

图 16 是表示脱机时的处理流程一例的图。

具体实施方式

(实施例 1)

图 3 是本发明实施例 1 中超声波诊断装置 10 的外观图。该超声波诊断装置 10 是如下超声波诊断装置，即在显示基于复扫描的断层图像时，通过根据不同频带的反射信号来生成图像并进一步合成图像来去除斑点噪声，作为硬件结构，由显示装置 11、主体装置 12 及探针 13 构成。

显示装置 11 是 CRT 等，用灰度等级或彩色等显示得到的断层图像、轮廓及测量结果等。为了取得操作者用接触笔等对显示图像的指示，也可在 CRT 前面具备透明的触摸屏。

探针 13 是由用于发送接收超声波的超声波振子或音响透镜等构成的探头。

主体装置 12 是由基于超声波的电子扫描用发送接收电路、DSP 或 CPU 等构成的信号、图像处理电路等构成的计算机，具备用于与操作者对话的开关组、跟踪球、具有液晶显示部等的操作面板、鼠标等。

图 4 是表示图 3 所示超声波诊断装置 10 的主要功能结构的框图。该超声波诊断装置 10 具备超声波阵列探针 101、发送接收控制部 102、操控角度指示部 103、图像生成部 104、频带选择部 105、图像合成部 106、图像存储部 107、帧存储器 108、图像显示部 109。

超声波阵列探针 101 具有图 3 所示探针 13 的功能，接收来自发送接收控制部 102 的控制信息，实际进行声波的发送接收。此时，超声波阵列探针 101 根据来自发送接收控制部 102 的指示，通过调节发送接收时的延迟量，如图 1A 所示进行电操控。这里示出线性阵列探针，但使用凸（凸型）阵列探针也无妨。通过来自操控角度指示部 103 的输入来进行实际操控角度的设定。可通过该操控功能得到从不同角度方向观测相同被摄物的数据。

发送接收控制部 102 根据操控角度指示部 103 的指示，进行超声波阵列探针 101 中的声音的发送接收和操控角度的控制。

操控角度指示部 103 指示发送接收控制部 102 复扫描中的多个操控角度。

例如，操控角度指示部 103 在内部存储图 5 所示操控角度表格 T1 与指针

P, 按照指针 P 指示的入口, 依次指定多个操控角度。该操控角度表格 T1 使入口序号 (图中的 n o.) 与操控角度群 (多个操控角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$) 对应来存储。图 4 中的操控角度表格 T1 中, 设定操控角度群, 以便按入口序号 1、2、3 的顺序, 使操控角度差变大。指针 P 保持的入口序号由默认值或操作者来选择地设定。

图像生成部 104 通过发送接收控制部 102 的控制, 对接收到的每个操控角度的声信号中包含的信号中、由频带选择部 105 选择的频带的信号, 进行放大运算或内插运算等, 生成图像。

频带选择部 105 对操控角度指示部 103 指示的每个操控角度, 选择频带, 指定给图像生成部 104。此时, 频带选择部 105 选择至少两个不同的频带。这是因为图像生成部 104 根据反射信号中不同频带的信号来生成图像, 若频带不同, 则斑点噪声的表现图案不同。

作为具体构成例, 频带选择部 105 在内部存储图 6A 所示频带表格 T2、指针 Q 和图 6B 所示指针对应表格 T3, 并按照指针 Q 指示的入口来依次指定频带。该频带表格 T2 使入口序号 (图中的 n o.) 与频带群 (多个频带 $\omega 1$ 、 $\omega 2$ 、 $\omega 3$) 对应来存储。这里, $\omega 1$ 是频率与从超声波阵列探针 101 发送的声信号相同的基波频带, $\omega 2$ 是频率为基波的两倍的二次谐波频带, $\omega 3$ 是频率为基波的 3 倍的三次谐波频带。

指针对应表格 T3 是使指针 P 与指针 Q 对应的表格。本例中, 使指针彼此对应, 以便使频带差大的频带群 (图 6 的 n o. 1 的入口) 对应于操控角度差小的操控角度群 (图 5 的 n o. 1 的入口)。即, 若将图 5 的 1 个入口与图 6 的 1 个入口设为由指针对应表格 T3 结合的一组, 则设定成在第 1 组 (图 5 的 n o. 1 与图 6 的 n o. 1) 的角度群的操控角度差 (5 度) 比第 2 组 (图 5 的 n o. 3 与图 6 的 n o. 4) 的角度群的操控角度差 (15 度) 小的情况下, 第 1 频带群 (图 6 的 n o. 1 入口) 的频带差比第 2 频带群 (图 6 的 n o. 4) 的频带差大。这是因为可以认为操控角度差越小, 则斑点噪声的出现图案的差越小, 所以通过增大频带的差, 斑点噪声的出现图案差变大。

图像合成部 106 对于由图像生成部 104 在每个操控角度生成的图像, 通

过例如加权后加法平均相同位置的各个象素来合成，并将合成图像存储在图像存储部 107 及帧存储器 108 中。

图像存储部 107 用于在脱机 (offline) 时读出合成图像，经帧存储器 108 显示在图像显示部 109 中。

帧存储器 108 是存储实时处理时来自图像合成部 106 的合成图像或脱机时来自图像存储部 107 的合成图像的帧存储器。

图像显示部 109 相当于图 3 所示显示装置 11。

图 7 是说明由操控角度指示部 103 指示的操控角度、由频带选择部 105 选择的频带与由图像生成部 104 生成的图像的关系的图。

图中最上段 (第 1 段) 表示从超声波阵列探针 101 (探针 13) 发送的操控角度，实际上超声波阵列探针 101 虽固定在一个部位上，向 3 个方向发送声波，但为了说明方便，按照方向记为 3 个。

第 2 段表示来自超声波阵列探针 101 的发送波 s_1 的频带 ω_1 (基波)。

第 3 段表示图像生成部 104 在操控角度 θ_1 的反射信号下使用频带 ω_1 的信号 r_{11} ，在操控角度 θ_2 的反射信号下使用频带 ω_2 的信号 r_{22} ，在操控角度 θ_3 的反射信号下使用频带 ω_3 的信号 r_{33} ，分别生成图像 d_{11} 、 d_{22} 、 d_{33} 。这相当于指定图 6A 所示步骤表格 T2 的入口序号 $no.1$ 的频带的情况。

第 4 段表示生成的 3 个图像 r_{11} 、 r_{22} 、 r_{33} 。这 3 个图像由于操控角度和频带都各不相同，所以斑点噪声的发生图案之差也大。

第 5 段这些图像的合成结果 d_1 。由此可充分去除斑点噪声。即，因为 3 个生成图像的斑点噪声的发生图案 (pattern) 的差大，可去除或降低对合成图像的斑点 (speckle) 噪声。另外，该合成例如对 3 个图像中相同位置的对应象素分别而言，加权系数使用 α_1 、 α_2 、 α_3 ，取加权平均。

这里， α_1 ： α_2 ： α_3 例如可以是 1：10：100。反射信号中包含的基波、二次谐波、三次谐波的振幅比大概为 100：10：1 左右。

另外，若设 α_1 ： α_2 ： α_3 为 1：1：1，则斑点噪声的去除不充分，但向基波的图像上附加了基于谐波成分的轮廓强调成分。

图 8 是说明操控角度、频带与生成图像的关系的另一例。图 8 与图 7 相

比, 不同之处在于相对操控角度 θ_3 的频带不是 ω_3 而是 ω_1 。

在图 8 的第 4 段中, 由图像生成部 104 生成的 3 个图像 r_{11} 、 r_{22} 、 r_{31} 中, 由操控角度 θ_1 与 θ_3 的反射波生成的两个图像 r_{11} 、 r_{31} 的频带 ω_1 都相同, 但因为操控角度差 (θ_1 与 θ_3 的角度差) 大, 所以斑点噪声的发生图案之差也大。由操控角度 θ_1 与 θ_2 的反射波生成的两个图像 r_{11} 、 r_{22} 的操控角度差 (θ_1 与 θ_2 的角度差) 不大, 但因为频带 ω_1 与 ω_2 不同, 所以斑点噪声的发生图案之差变大。相对操控角度 θ_2 与 θ_3 的两个图像 r_{22} 、 r_{31} 也一样。

图 9 是说明一个操控角度、频带与生成图像的关系的再一例。图 9 与图 7 和图 8 相比, 不同之处在于发射波的操控角度不是 3 个而是 1 个。即, 以 1 个操控角度 θ_2 送出发射波 s_1 。

在图 9 的第 4 段中, 由图像生成部 104 生成的 3 个图像 r_{21} 、 r_{22} 、 r_{23} 中由操控角度 θ_2 的反射波生成的三个图像 d_{21} 、 d_{22} 、 d_{23} 的操控角度都相同, 但因为频带为 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 不同, 所以斑点噪声的发生图案也不同。在这方面, 如图 7、8 所示那样多个图像的操控角度和频带都不同容易充分去除斑点噪声, 但如图 9 所示那样, 即使仅频带不同, 也可降低斑点噪声。

图 10A、图 10B 是说明频带不同情况下斑点噪声的出现图案不同的说明图。图 10A 模式表示基波频带的反射波 (回波) 的状态。图中的被摄物 A、B、C 以与基波的波长相同程度的间隔存在。各波形的纵轴 (下方向) 表示距超声波阵列探针 101 的距离 (被摄物深度 d), 横轴表示亮度。来自被摄物 A、B、C 的各回波 A、B、C 表示假定为可由超声波阵列探针 101 仅接收基于该被摄物的反射波情况下的各波形。合成后的回波 (echo) 表示图像生成中用作接收波的波形。

同样, 图 10B 模式表示二次谐波 (回波) 的状态。

图 10A 和图 10B 中合成的回波分别具有通过干涉来随机地发生的高亮度部 n_1 、 n_2 , 该高亮度成分作为斑点, 成为斑点噪声的原因。

但是, 图 10A 中基波频带的合成回波的被摄物深度 d_1 与图 10B 中二次谐波频带的合成回波的被摄物深度 d_2 产生位置错位。结果, 基波频带的回

波生成的图像中斑点的分布图案（或变动成分的出现方向）与二次谐波频带的大不相同。因此，若合成生成的图像，则可减小变动成分的影响（作为白噪声）。

说明如上构成的本发明实施例1的超声波诊断装置10的动作。

图11是表示超声波诊断装置10中合成图像生成前的处理的流程图，表示图7、6所示处理的步骤。

图11中，环路1（步骤80—85）是次数与扫描的操控角度数量相同的环路，所以说明1次的处理。操控角度指示部103一旦从操控角度表格T1（图5）中读取操控角度 θ_i ，并指示发送接收控制部102该操控角度时（步骤81），则发送接收控制部102控制超声波阵列探针101，以该操控角度发送超声波，接收反射波（步骤S82），将接收信号输出到图像生成部104。此时，频带选择部105通过从频率表格T2（图6A）中读取对应于 θ_i 的频带 ω ，进行选择，指示给图像生成部104（步骤S83）。图像生成部104根据来自发送接收控制部102的接收信号中由频带选择部105指示的频带的信号，生成图像（步骤84）。通过环路1的处理，在由操控角度指示部103指定的每个操控角度下，根据反射信号中频带选择部105中选择的频带的信号，生成图像。

如上所述，根据本实施例的超声波诊断装置，本发明按照斑点噪声的发生原理，通过在每个操控角度下使频带中具有差异，可增大每个操控角度下生成图像的斑点噪声出现图案的差异，减小合成后的影响，去除或降低斑点噪声。

另外，也可构成为操控角度指示部103对多个操控角度中的特定操控角度指定各不相同的频带，也可构成为接受操作者输入。据此，可通过对特定操控角度指定与其他不同的频带的简单构成来实现。对频带选择部105也一样。

另外，虽设扫描时的操控角度数量为3个，但不限于此。扫描时的操控角度数量由操控角度表格T1的操控角度 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 的数量来确定。也可在该操控角度表格T1中记录期望个数的操控角度。也可同时在频带表格T2中记录相同数量的频带。

另外,也可如图9所示,由1个操控角度中的反射波中包含的不同频带的接收波来分别生成图像,并合成生成的图像。

并且,在上述实施例中,说明了图像合成部106对由图像生成部104生成的图像、使用加权系数 α_1 、 α_2 、...来合成图像的结构,但图像生成部104也可构成为通过对各频带的信号进行加权来生成图像。此时,加权系数与上述 α_1 、 α_2 、...一样,最好为与 α_1 、 α_2 、每个频带的信号强度成反比的值。

(实施例2)

图12是表示本发明实施例2的超声波诊断装置的结构框图。该装置与图4所示结构相比,不同之处在于新追加阈值设定部201、和阈值掩码(mask)生成部202,并具有图像合成部200来取代图像合成部106。

实施例1的图像合成部106通过加权平均来合成图像,相反,在本实施例中,导入合成以强调成为轮廓的像素值附近的像素值的运算方法,同时,通过从多个合成运算方法中对应于是包含轮廓的区域还是此外的区域来选择某个运算方法,可更清楚地显示图像中包含轮廓的区域。图12中,因为附加与图4相同符号的构成具有相同功能,所以主要说明不同点。

实施例1的图像合成部106通过加权平均来合成图像,相反,图像合成部200为了构成为从多个合成运算方法中对应于是包含轮廓的区域还是此外的区域来选择某个运算方法,具备最大值检测部203、加法平均运算部204、调和平均运算部205、像素值运算部206、合成方法选择部207。

最大值检测部203对图像生成部104中生成的多个图像数据中对应的像素检测最大值。即,最大值检测部203关注位于多个图像数据的相同位置的像素值,选择具有最大像素值的像素值,设为合成图像的对应位置的像素值。该方法在知道该位置上存在被摄物描绘的信号的情况下,可有效地以较高亮度来描绘被摄物。

加法平均运算部204对图像生成部104中生成的多个图像数据的对应像素求出加法平均,设为合成结果图像中的该像素的像素值。加法平均是复扫描中生成合成图像时最常用的方法。基于加法平均的合成图像的像素值 $f_{\text{avg}}(i)$ 用下式表现。

$$f_g(i)=(f_0(i)+f_1(i)+\dots+f_{(M-1)}(i))/M$$

其中，设成为合成对象的图像数据（设像素数为N）的个数为M，设第m个（m为0~（M-1））图像数据的第i（i为1~N）个像素为 $f_m(i)$ ，合成图像的第i个像素值为 $f_g(i)$ 。

基于加法平均的合成图像的多个图像间的像素值均等地反映到合成图像的像素值上，得到初见自然的合成结果。另外，由于重合效果，还得到LPF（Low Pass Filter）效果，所以通过进行该处理，按照高斯分布的一般白噪声的影响减弱。斑点噪声也在多个图像数据是出现图案不同的情况下可期望同样的效果，但因为一方面想明确描绘的被摄物轮廓中也产生模糊，所以不期望单独使用该方法。

调和平均运算部205对图像生成部104中生成的多个像素数据的对应像素求出调和平均，设为合成结果图像中的该像素的像素值。基于调和平均的合成图像的像素值 $f_g(i)$ 用下式表现。

$$f_g(i)=M/((1/f_0(i))+1/f_0(i))+\dots+(1/f_{(M-1)}(i)))$$

在调和平均的算出中，作为像素值，在存在0或负值的情况下，不能计算，但在像素值为0的情况下，进行置换成非0的正值（例如1）等处理。虽然一般不包含像素值为负的值，但在已存在的情况下，进行置换成非0的正值等的处理。根据调和平均，在存在偏离极值的值（大值）的情况下，可减小该值对 $f_g(i)$ 的影响。

像素值运算部206对图像生成部104中生成的多个图像数据的对应像素，按照如下表示合成图像像素值的式 $f_g(i)$ ，求出像素值，设为合成结果图像中的该像素的像素值。

$$f_g(i)=S-M/((1/(S-f_0(i)))+(1/(S-f_1(i)))+\dots+(1/(S-f_{(N-1)}(i))))))$$

这里，S为具有不超过 $f_m(i)$ 所取值的值的作为基准的值。即，反映对 $f_g(i)$ 强调接近该S的像素值。在进行像素运算的情况下，因为 $f_m(i)$ 必需在S以外且取正值，所以若在 $f_m(i)$ 等于S的情况下，将该值转换成S以外接近S的正值（例如S+1等）。

合成方法选择部 207 对于图像生成部 104 生成的每个操控角度的图像，就包含轮廓的区域内的像素而言，选择上述 4 个运算部 203—206 之一运算部并使之执行，就此外的区域内的像素而言，选择不同的运算部并使之执行。是否是包含轮廓的区域由阈值设定部 201、阈值掩码生成部 202 生成的掩码数据来确定。即，合成方法选择部 207 根据所述阈值掩码生成部 202 生成的掩码数据，对每个像素，从上述 4 个运算部 201—204 中选择图像合成的方法。

阈值设定部 201 对由图像生成部 104 生成的各图像设定阈值。作为阈值的设定方法，有（ア）用户使用附带在超声波诊断装置上的输入装置（键盘、跟踪球、各种开关等）来设定成任意值的情况、（イ）设为由声信号的频率、图像生成时的放大率、使用的频带、合成方法等参数事先确定的值的情况、（ウ）指定作为合成对象的图像数据的任意区域，将该区域中的像素值的平均值或中间值、最大值或最小值等值设定成阈值的情况等。

阈值掩码生成部 202 根据所述阈值设定部 201 中设定的阈值，判定图像数据的像素值的大小，形成容纳该结果的掩码数据。这里的掩码数据表示像素是否超过阈值，将阈值设定为表示图像中轮廓及其附近像素值的界限的值。

图 13 是说明掩码数据生成方法一例的图。

这里，设仅提供一个有阈值的值 T_h ，阈值掩码生成部 202 根据具有 N 个像素值的 3 个图像数据（ f_1 、 f_2 、 f_3 ）来生成合成图像。

在具有图像数据 f_1 的像素 $f_1(i)$ （ i 为 $1 \sim N$ ）大于 T_h 的情况下，设为相对该图像数据的掩码数据 $T_f1(i) = 1$ 。这意味着是轮廓及其附近区域的像素。在小于 T_h 的情况下，设为 $T_f1(i) = 0$ 。这意味着是此外的区域。阈值掩码生成部 202 对所有像素值进行该处理，另外，即使对 3 个图像数据也同样进行处理，生成图 13 上段中所示各掩码数据 T_f1 、 T_f2 、 T_f3 。

并且，如图 13 下段所示，阈值掩码生成部 202 根据 3 个掩码数据 T_f1 、 T_f2 、 T_f3 生成合成中使用的掩码数据 $T_g(i)$ 。图 13 的 3 个掩码数据中掩码值取 1（白的部分）或 0（黑的部分）值。这里，将取 3 个掩码数据的逻辑或的结果作为合成用掩码数据。

这是一例，在所有图像数据中想得到大于阈值的图像的情况下，只要通过逻辑与设为合成用阈值掩码数据即可，另外，也可增加掩码数据在每个像素中的位数，形成具有掩码数据 0 与 1 以外值的多值。此时，可判断图像中轮廓及其附近区域、或低亮度区域等大于 3 的区域。

说明如上构成的本实施例中的超声波诊断装置的动作。

图 14 是表示图像合成部 200 的合成动作的流程图。图中，环路 1（步骤 101~107）进行与图像生成部 104 中生成的图像的像素数 N 相同次数，所以下面说明 1 次处理。

合成方法选择部 207 判定是对应于合成对象像素的掩码数据 $T_g(i)$ $=1$ （包含轮廓的区域 1）、还是 $T_g(i) = 0$ （此外的区域 0）（步骤 102），根据判定结果（步骤 103），选择区域 1 用的运算（步骤 105）或选择区域 0 用的运算（步骤 104），通过运算部 203~206 中选择的对应于运算的运算部来进行像素的合成运算（步骤 106）。

这样，合成方法选择部 207 利用由阈值掩码生成部 202 生成的阈值掩码数据 $T_g(i)$ 的值来选择合成方法。即，在 $T_g(i)$ 由 0 和 1 两个值构成的情况下，例如 $T_g(i) = 0$ 的区域进行 $f_1(i)$ 、 $f_2(i)$ 、 $f_3(i)$ 的加法平均， $T_g(i) = 1$ 的区域进行最大值检测。

另外，在 $T_g(i) = 1$ 的情况下，因为在所谓 i 的部位有表示存在检查对象物的高亮度值，所以通过选择 3 个图像数据 $f_1(i)$ 、 $f_2(i)$ 、 $f_3(i)$ 中最高的亮度，可较明确地描绘被摄物。 $T_g(i) = 0$ 的情况下， i 的部位不对应于被摄物内的轮廓部分，因此，该部位的亮度值表示噪声的可能性高。若对这种信号进行加法平均处理，则得到 LPF 效果，在合成图像中抑制噪声成分。

在阈值掩码数据 $T_g(i)$ 具有 0、1 以外值的情况（大于三值的情况）下，也可对每个值选择合成方法。

这里补充说明各运算部的选择。

在调和平均处理的情况下，当一连串数据群中有值非常不同（大）的数据时，可减轻该影响。

作为第1例,在有所谓80、90、100、1000的数据组的情况下,在选择加法平均运算部204时,为317.5,在选择调和平均运算部205时,为115.6,在使用像素值运算部206时,当 $S=75$ 时为88.0。

作为第2例,在有所谓80、90、100、1的数据组的情况下,加法平均运算部204为67.8,调和平均运算部205为3.869,像素值运算部206当 $S=75$ 时为88.6。

上述两个实例的数据组在90附近有3个值,设定所谓1000或1的值来作为差异大的值。即,在假定90附近的值为接近正解的值的假设中,若观察上述算出结果,则使用加法平均运算部204(加法平均运算部)的情况下,受到1000或1的值的的影响,成为离开90附近的值。

根据调和平均运算部205,对于第1例80、90、100、1000的数据组,得到良好的结果,但因为调和平均具有强烈受到1附近值的影响的特性,所以在第2例80、90、100、1的数据组中,变为差异大的值。

其中,如实施例2所示,设定某个阈值,一定程序可选择进行处理的像素值的值,所以可避免处理接近1的值的像素值。

在使用像素值运算部206的情况下,无论对哪个数据组,都输出稳定的结果。这是因为选择75的接近90的值来作为基准值。该算式进行取使像素值的大小关系倒转的调和平均、再使结果的大小颠倒的处理。因此,将调和平均的特性(强调接近1(基准值)的值)变形以强调接近基准值 S 的值的是像素值运算部206的式子。

这些合成方法的选择可由用户任意选择。另外,使用像素值运算部206时的基准值 S 的确定方法任意,但若定量得到描绘检查对象物的亮度值,则通过将其设为基准值 S ,可消除差异大的值的影响,可抑制画面的粗糙。

如上所述,根据本实施例的超声波诊断装置,像素值运算部206通过设定与应强调的像素值相同的值来作为基准值 S ,可强调显示合成结果图像中具有基准值附近像素值的部分。

在本实施例中,除了实施例1中的斑点噪声的去除或降低外,进而达到通过像素值运算部206的强调来使图像清楚的效果,但像素值运算部206的

强调效果可独立于实施例 1 的效果来得到。即，设定表示轮廓的像素值的值作为基准值 S，则可强调合成结果图像中包含轮廓的区域，进行清楚显示。另外，即使设定在轮廓以外应特定强调区域的像素值来作为基准值 S，则可强调该区域，使画质提高，进行清楚显示。

另外，阈值设定部 201 设定 1 个或 2 个以上成为多个区域边界的值，作为阈值的值，可判断由阈值掩码生成部 202 生成表示包含轮廓的区域或低亮度区域等掩码数据的区域，并且，合成方法选择部 207 对掩码数据中所示每个区域选择运算部 203~206 之一，从而选择最适合每个区域的像素运算方法，通过最适合包含轮廓的区域或低亮度区域或其它区域等每个区域的像素运算进行合成，可得到清楚的显示。在本实施例中，除了实施例 1 中的斑点噪声的去除或降低外，通过对阈值设定部 201 及阈值掩码生成部 202 的每个区域选择像素运算，进而实现得到清楚图像，但每个区域的像素运算的选择效果也可独立于实施例 1 的效果来得到。

最大值检测部 203 最好对图像生成部 104 中生成的多个图像数据进行使平均的像素电平正常化等的图像调整。这是因为反射信号中包含的每个频带（基波、二次谐波、三次谐波）的接收信号的强度（振幅）不同。即，因为基波、二次谐波、三次谐波各接收信号的振幅比为 100: 10: 1 左右，所以只要将应吸收该振幅比的图像数据正常化即可。例如，最大值检测部 203 对各图像数据进行与接收信号的强度成反比的加权后进行正常化，对正常化后的图像数据进行最大值检测即可。

这种图像数据的正常化在加法平均运算部 204、调和平均运算部 205、像素值运算部 206 中也一样进行。加法平均运算部 204 与实施例 1 中的图像合成部 106 一样，也可通过伴随加权的加法平均，求出合成图像的像素值 $f_g(i)$ 。此时，加法平均运算部 204 只要求出合成图像的像素值 $f_g(i)$ 即可。其中，设对第 m (m 为 $0 \sim (M-1)$) 个图像数据的加权系数为 a_m 。

$$f_g(i) = (a_0 \cdot f_0(i) + a_1 \cdot f_1(i) + \dots + a_{(M-1)} \cdot f_{(M-1)}(i)) / M$$

另外，调和平均运算部 205 也可通过下式所示伴随加权的调和平均来求

出合成图像的像素值 $f_g(i)$ 。

$$f_g(i) = M / ((1 / (\alpha_0 \cdot f_0(i))) + 1 / (\alpha_1 \cdot f_1(i)) + \dots + 1 / (\alpha_{(M-1)} \cdot f_{(M-1)}(i)))$$

像素值运算部 206 也可通过下式所示伴随加权的像素运算来求出合成图像的像素值 $f_g(i)$ 。

$$f_g(i) = S - M / (p_0(i) + p_1(i) + \dots + p_{(M-1)}(i))$$

$$p_0(i) = 1 / (s - \alpha_0 \cdot f_0(i))$$

$$p_1(i) = 1 / (s - \alpha_1 \cdot f_1(i))$$

$$p_{(M-1)}(i) = 1 / (s - \alpha_{(M-1)} \cdot f_{(M-1)}(i))$$

图像生成部 104 使用上述加权系数 α 进行加权后生成图像数据的情况下，不需要图像合成部 200 中的加权。

(实施例 3)

在本实施例中，说明保存作为生成图像数据的基础的 RF (Radio Frequency) 信号、在脱机状态下生成更高画质合成的方法。

图 15 表示实施例 3 的超声波诊断装置的示意结构，作为适用本发明的一例。该装置与图 12 的结构相比，不同之处在于新追加了 RF 信号存储部 301，在脱机时，图像生成部 104 对每个操控角度的图像，在多个频带（例如所述 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 ）分别生成图像。下面重点说明不同之处。

RF 信号存储部 301 存储发送接收控制部 102 接收到的 RF 信号，具有仅存储脱机时至少对 1 个合成图像进行合成所需数量的 RF 信号的容量。

图 16 是表示脱机时的处理流程一例的图。脱机时，将来自超声波阵列探针 101 的 RF 信号（即接收到的反射波）存储在 RF 信号存储部 301 中。脱机时，将图像合成必需的信息全部存储在 RF 信号存储部 301 中。

图像生成部 104 从 RF 信号存储部 301 中读取 RF 信号，分别改变参数（频带等），生成图像数据，并存储在图像数据存储器（图外）中。当生成图像数据时，图像生成部 104 为了将图像数据的平均像素电平正常化，进行对应于频带的加权。

图 16 中，示出对于操控角度为 3 个方向（ θ_1 、 θ_2 、 θ_3 ）的各 RF 信号、

通过基波 ω_1 、二次谐波 ω_2 、三次谐波 ω_3 来生成图像数据的状态，存储共计9个图像数据。

由图像合成部106来合成如此生成的9个图像数据。图16中示出两个合成方法。

在合成例1中，首先，最初进行频率复合（相同操控角度中不同频带的图像合成），之后，进一步合成这些合成结果，得到最终的合成图像。

合成例2改换顺序，最初进行不同操控角度的相同频带的图像合成，通过再合成这些合成结果（频率复合），得到最终的合成图像。

任何合成例数学上也都是等效处理，最终结果不依赖于处理顺序，但实际处理中，存在漏位或舍入误差等变动成分的混入，该影响对后段的传递方向不同，所以对最终图像造成影响。对于以何顺序来进行合成处理，因为无论选择哪个方法来作为处理方法都不同，所以配备事先登录处理方法和处理顺序的关系的存储器等，或每次用户都指定合成方法和顺序来构成。

在脱机时的图像合成的情况下，如上所述，处理量多，但因为合成图像生成中使用的数据数量多，所以噪声去除效果进一步增大。

其中，若合成中所用图像数据数量变多，则随之合成后的图像有时模糊，但此时，通过利用HPF（High Pass Filter）或边缘强调滤波器、或具有与之等效效果的合成方法，也可使合成后的图像模糊恢复。

不用说，各实施例的图4、9、13所示功能框图及图11、11的流程图在图3所示主体装置12中的DSP或CPU中可实现为程序。该程序通过CD等记录媒体和电通信线路可发送，作为组装软件或下载用软件，独立成为处理对象。

虽然参照附图，通过实施例来完整地描述了本发明，但应用明白，对于本领域的技术人员而言，不同改变和变更是显而易见的。因此，除非这种改变和变更脱离了本发明的范围，否则应认为包含在其中。

产业上的可利用性

本发明适用于从超声波探针发送超声波、并根据由来自对象物的反射波生成的反射信号来生成图像的图像处理装置、例如医疗用超声波诊断装置等。

图1A

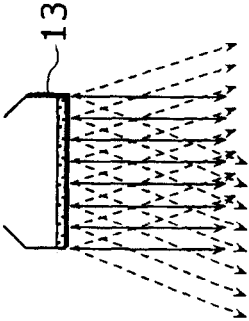


图1B

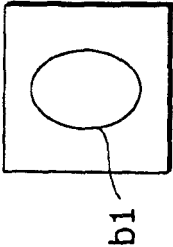


图1C

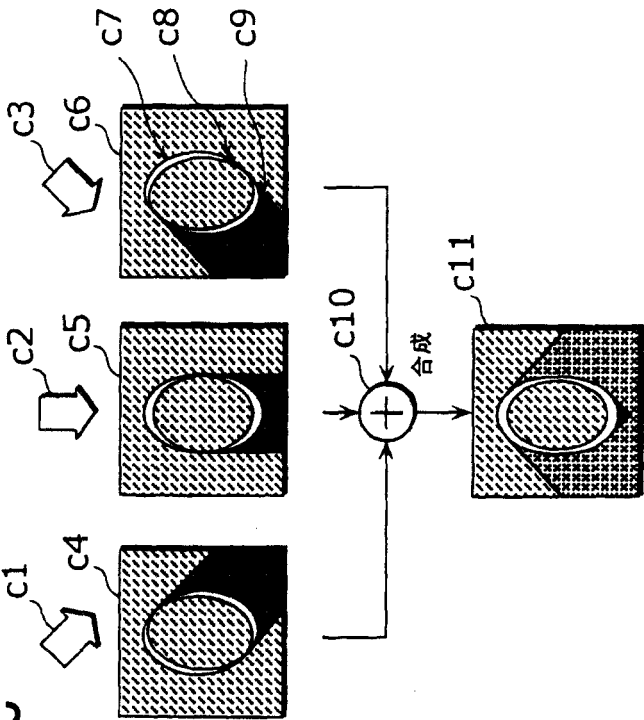


图2A

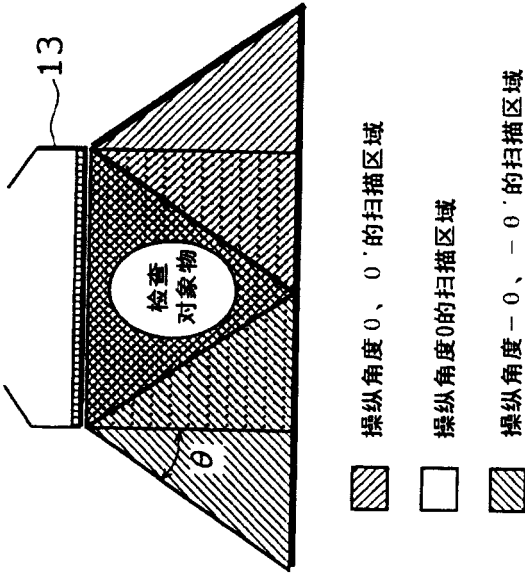


图2B

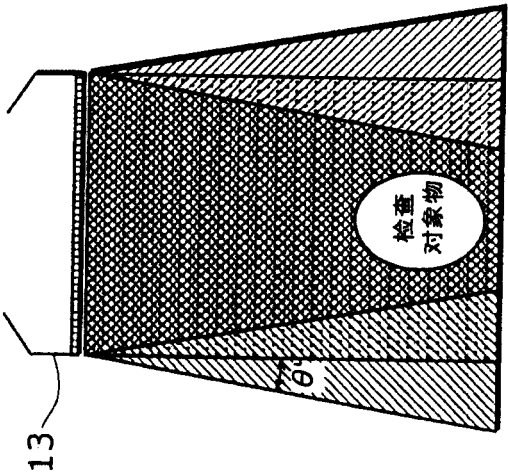


图3

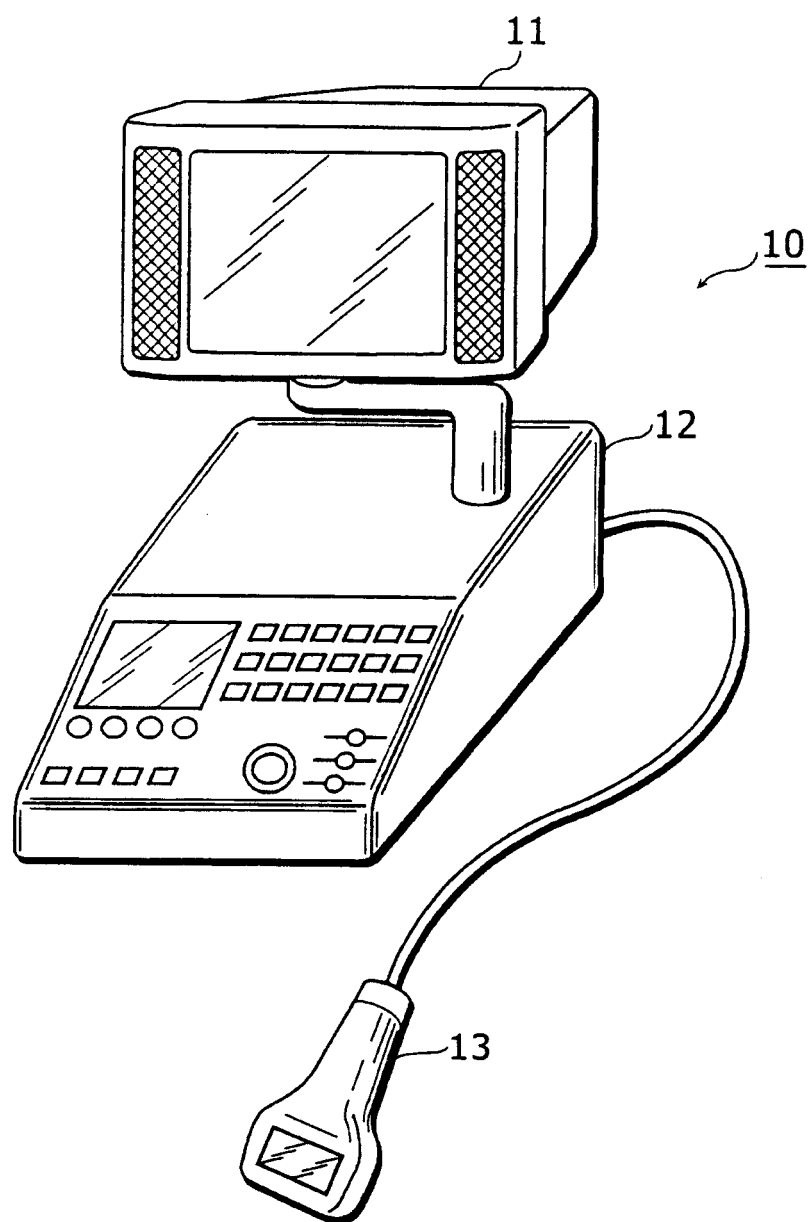


图4

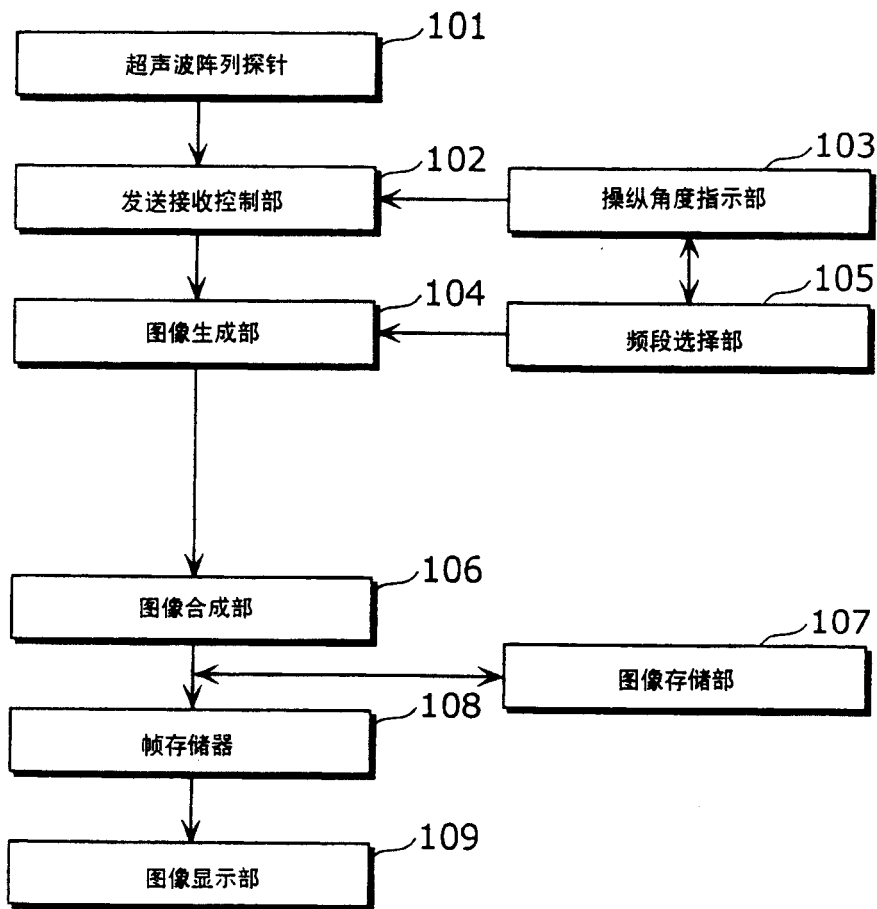


图5

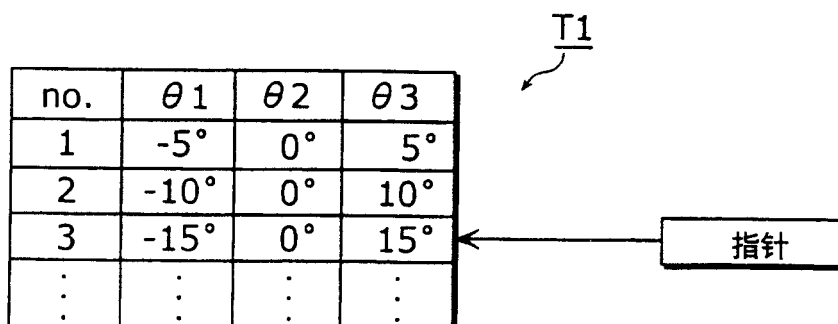


图6A

no.	$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$
1	$\omega 1$	$\omega 2$	$\omega 3$
2	$\omega 3$	$\omega 2$	$\omega 1$
3	$\omega 2$	$\omega 1$	$\omega 3$
4	$\omega 1$	$\omega 2$	$\omega 1$
5	$\omega 2$	$\omega 1$	$\omega 2$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

$\overline{T2}$

指针

图6B

P	Q
1	1
2	2
3	4

$\overline{T3}$

图7

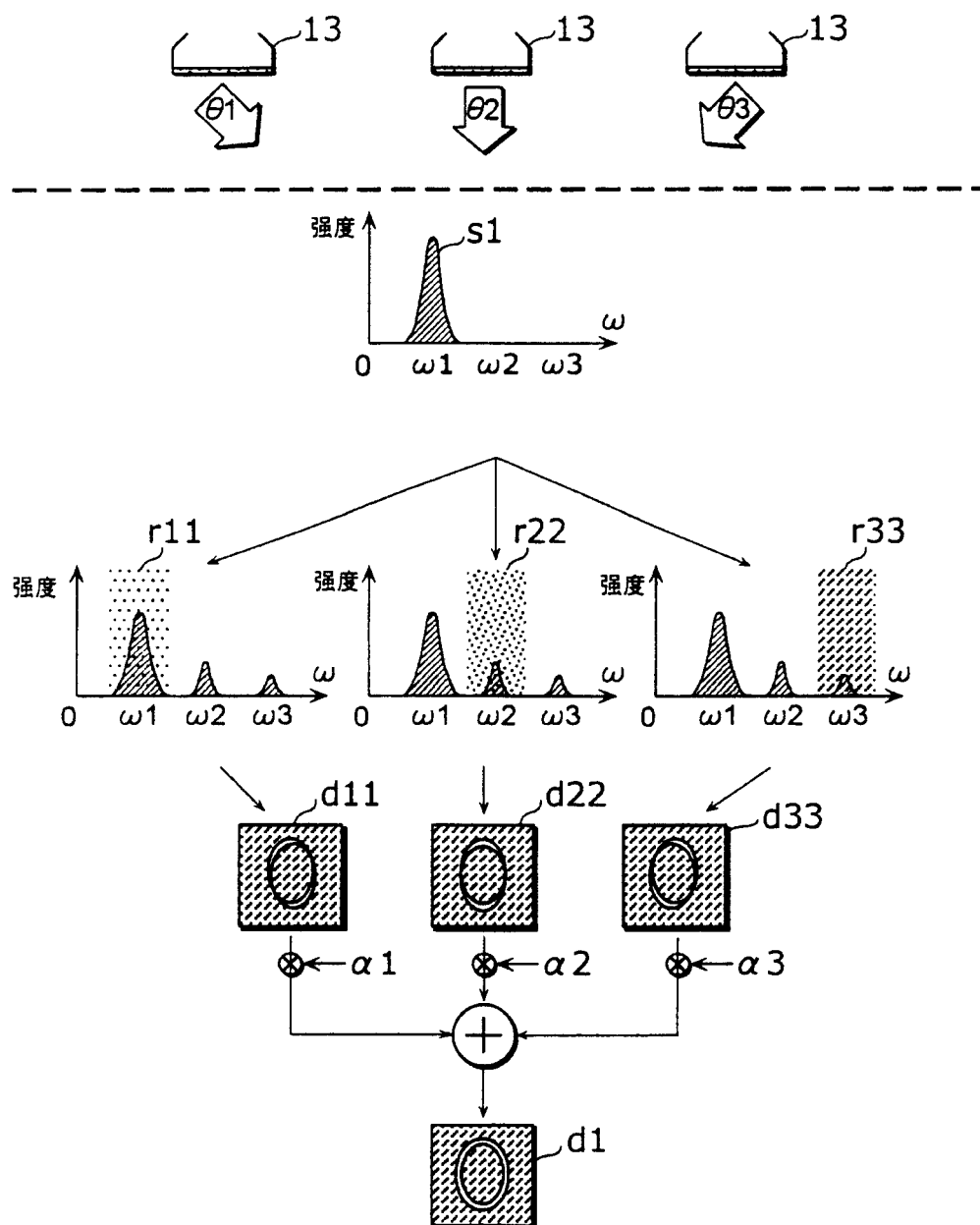


图8

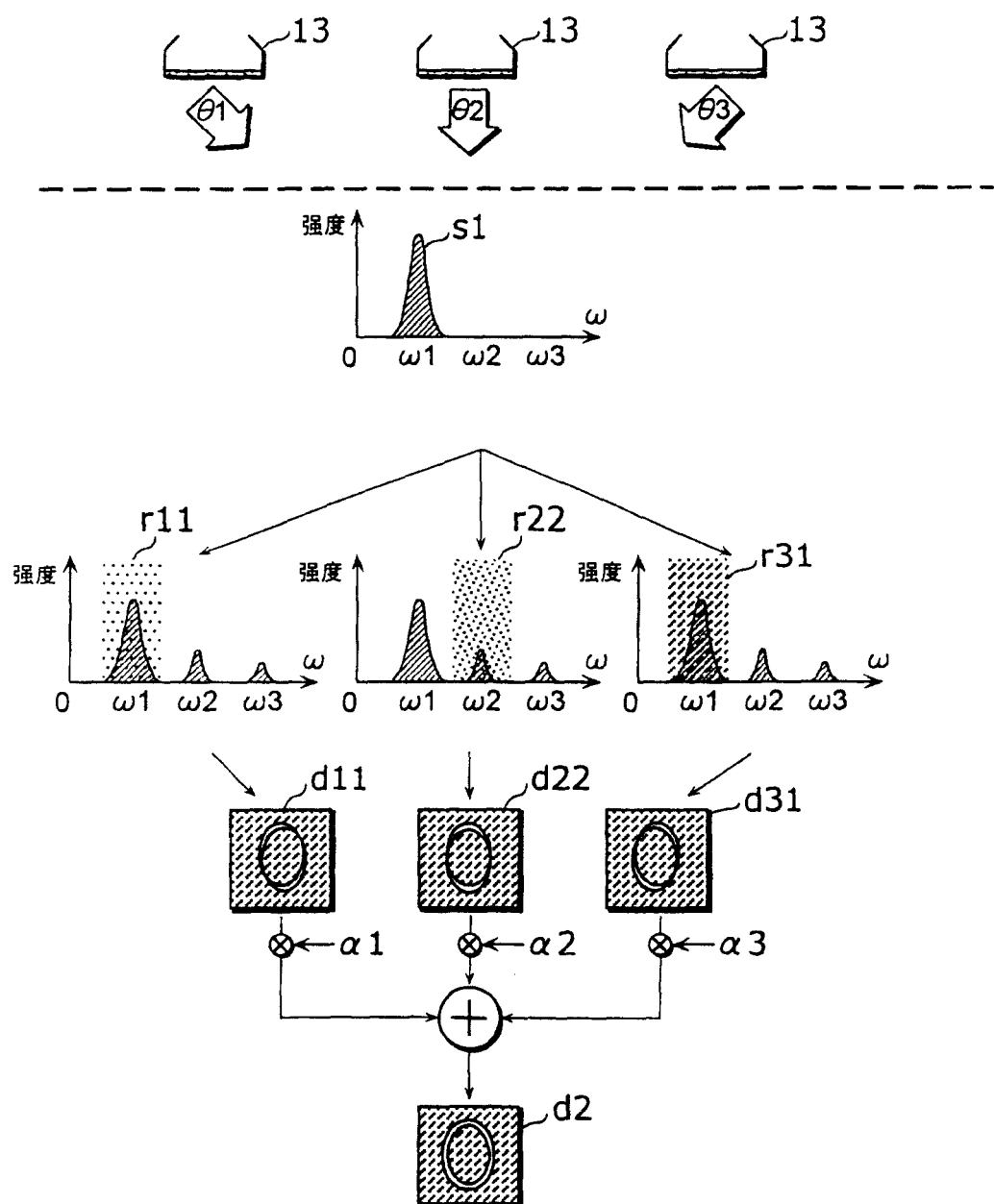


图9

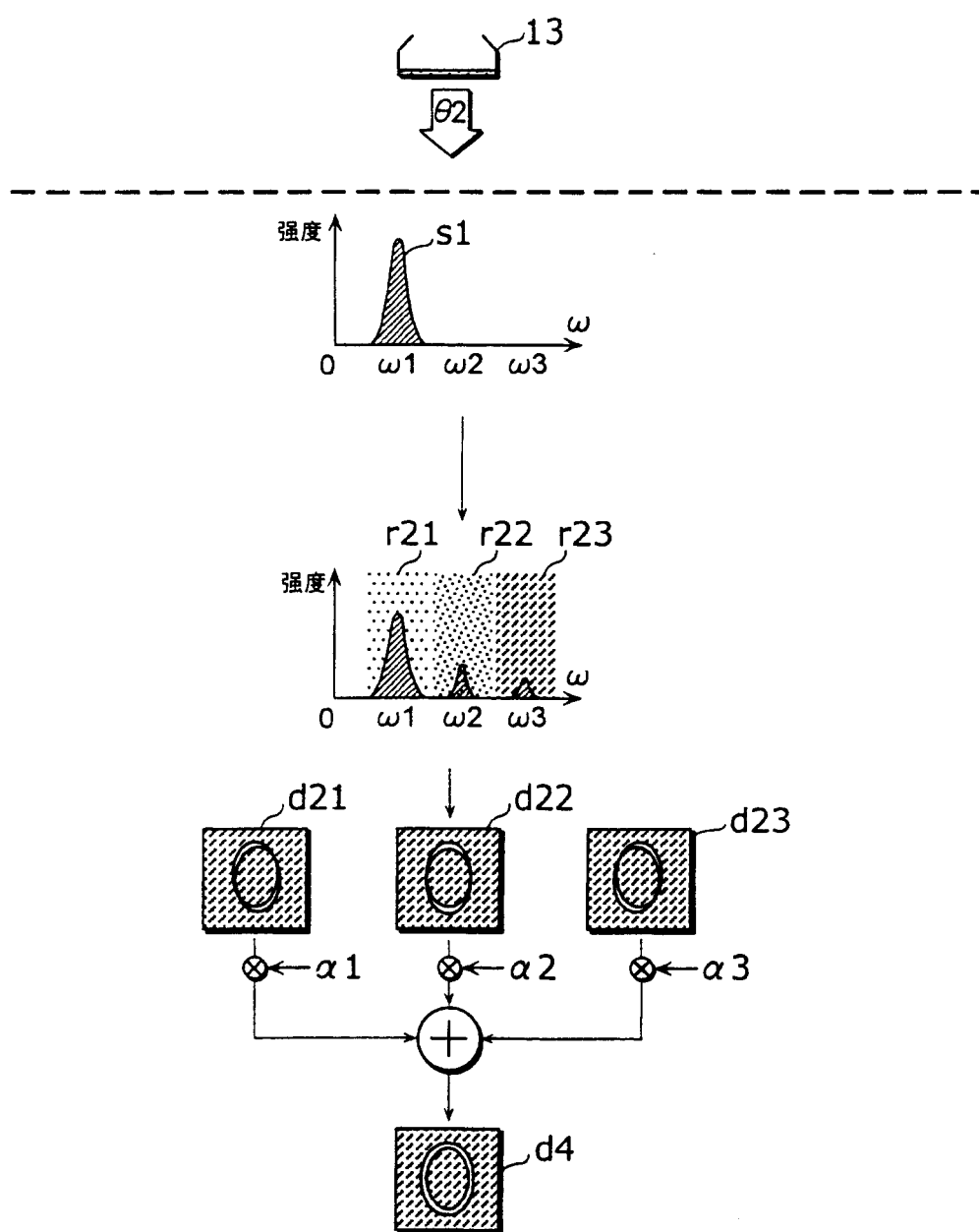


图10A

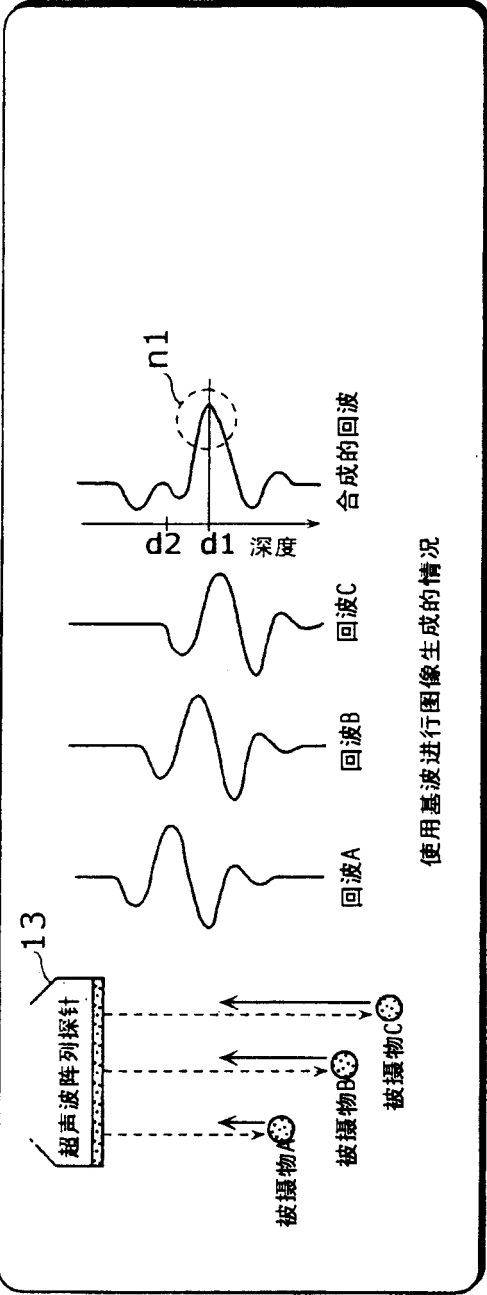


图10B

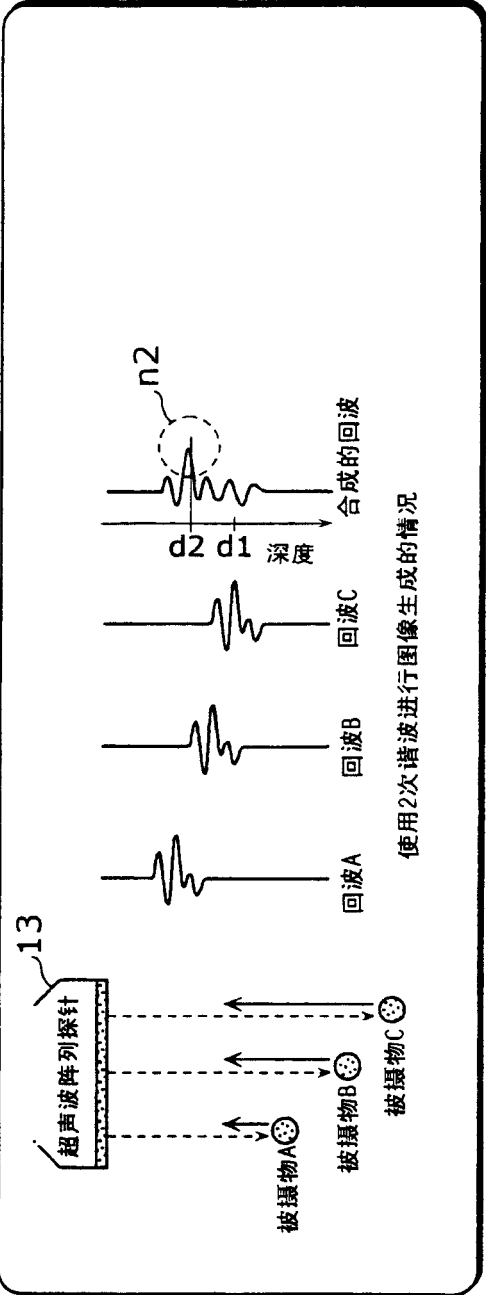


图11

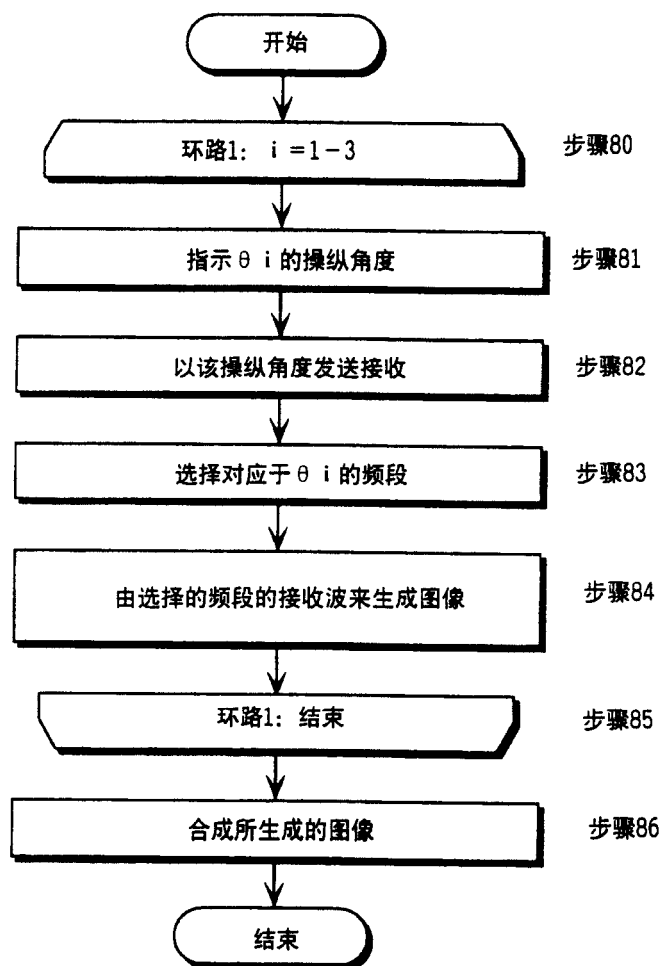


图12

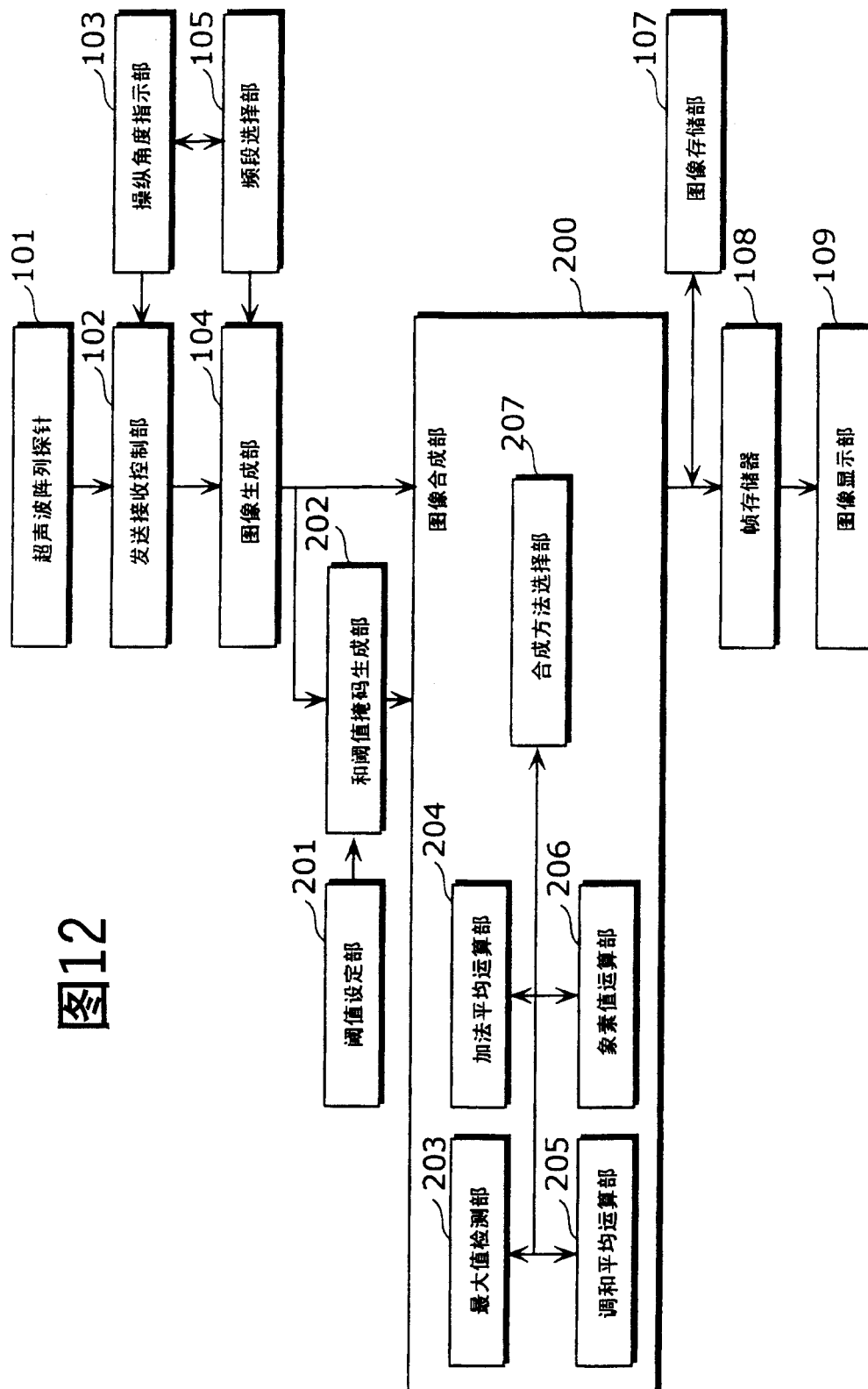


图13

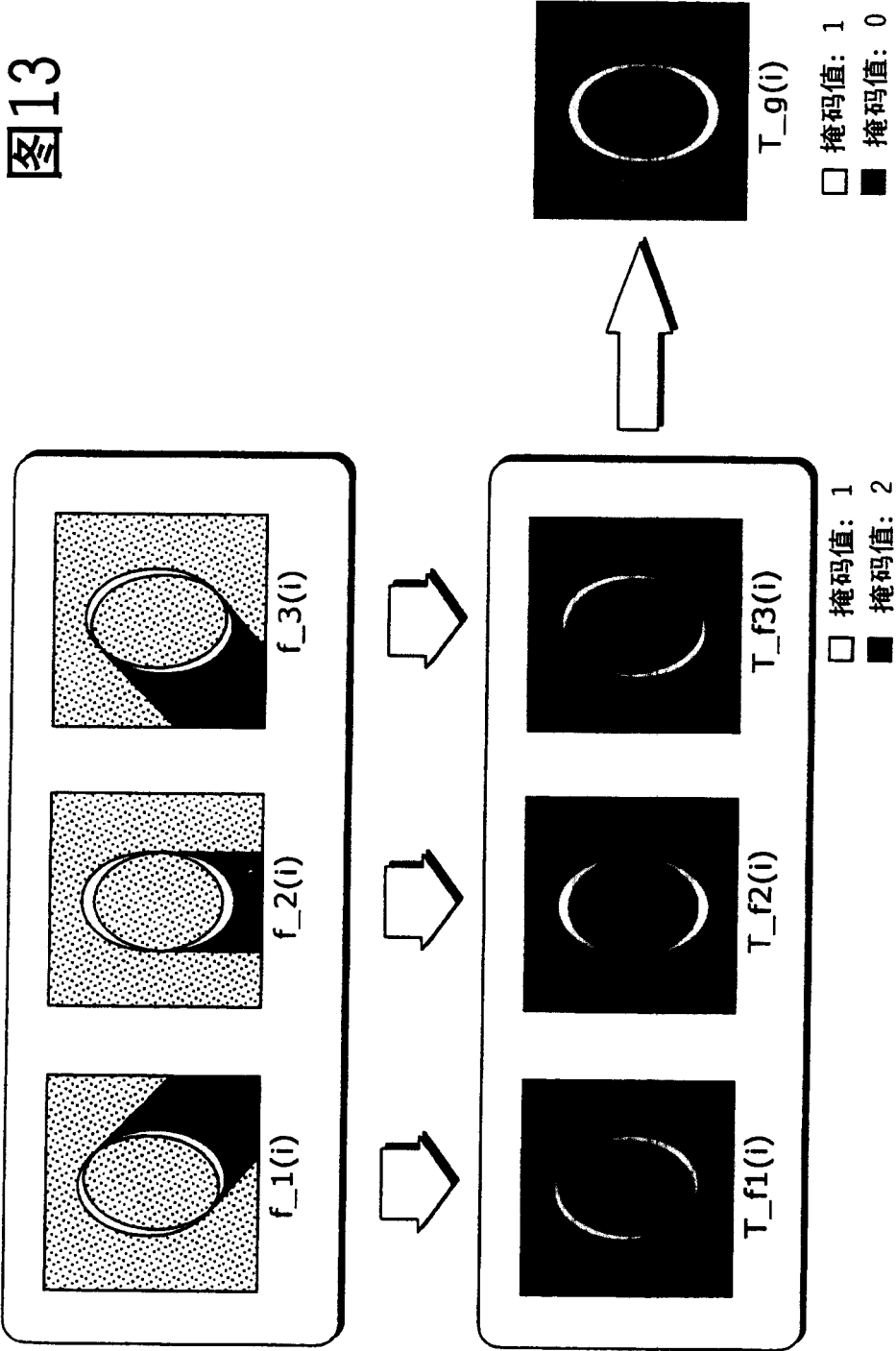


图14

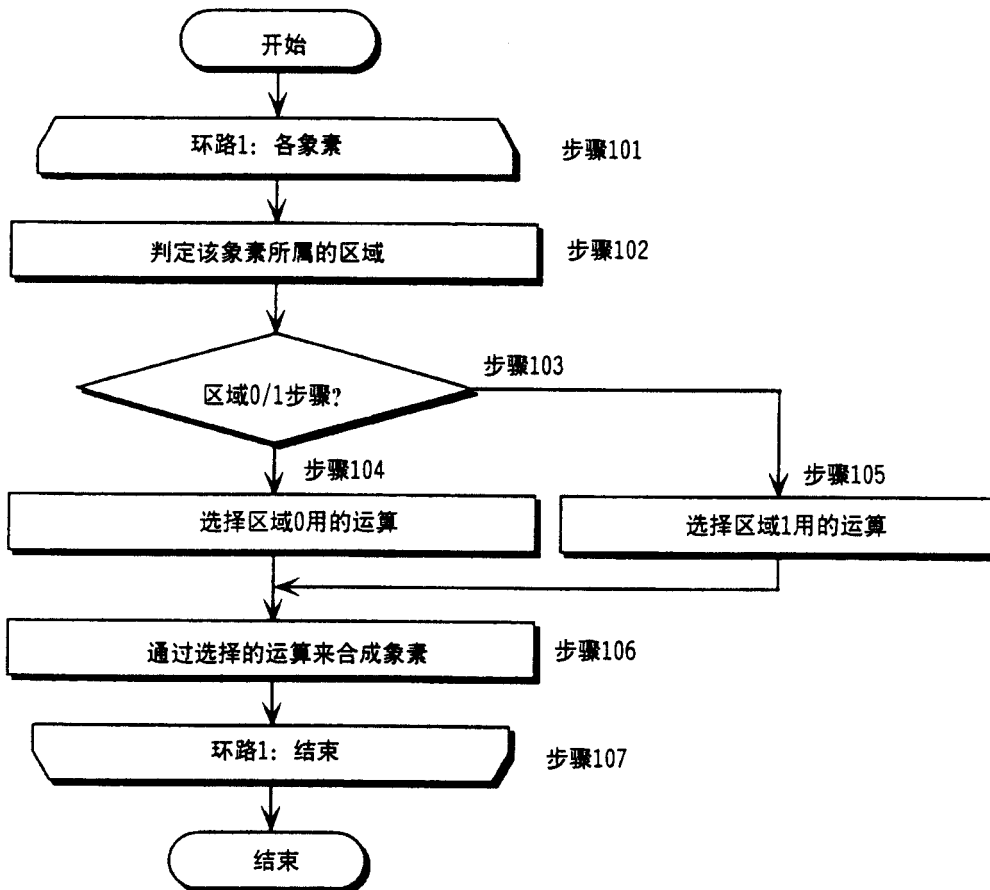


图15

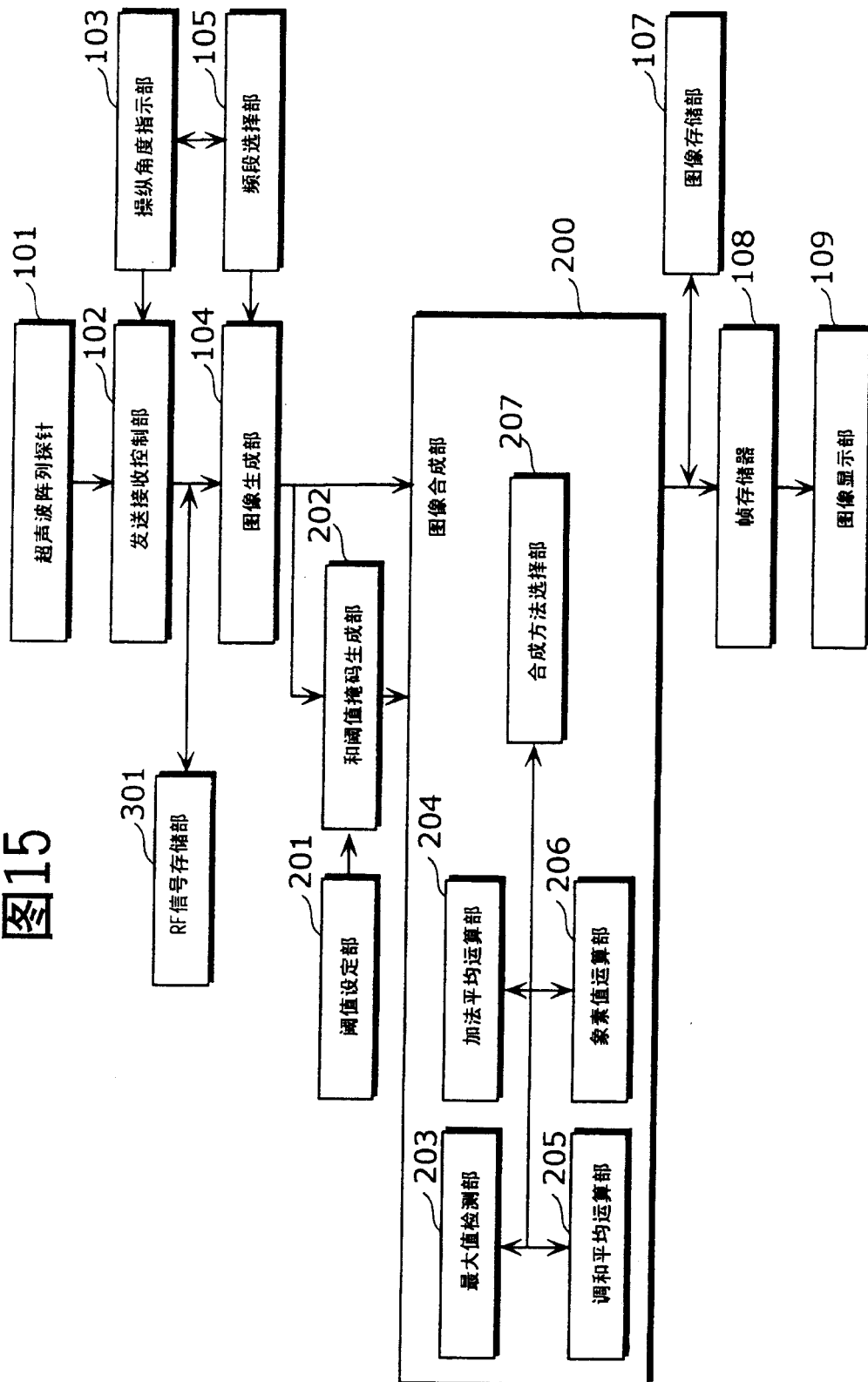
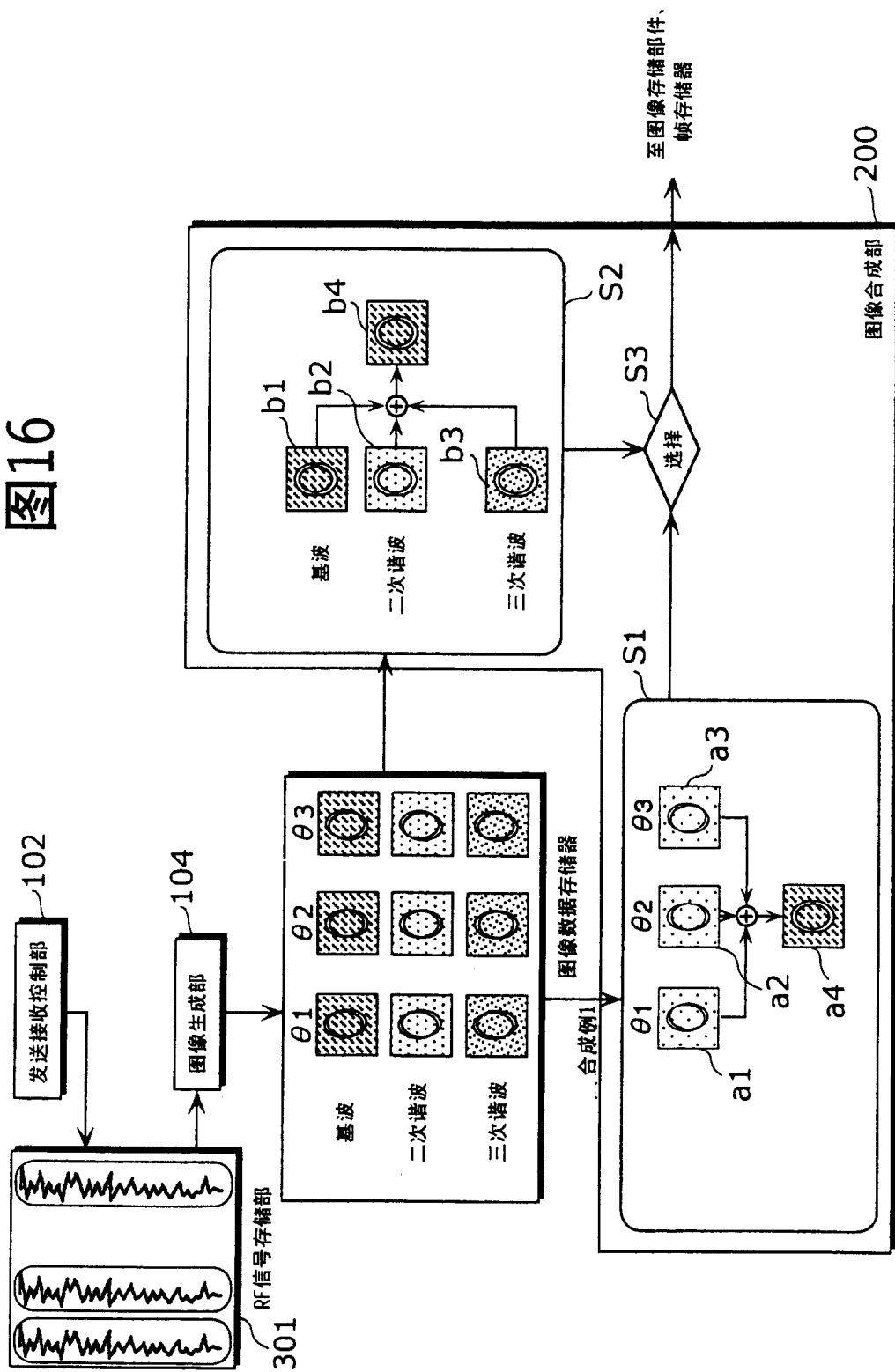


图16



专利名称(译)	图像处理装置、方法和程序		
公开(公告)号	CN1496715A	公开(公告)日	2004-05-19
申请号	CN200310101352.8	申请日	2003-10-15
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	大宫淳		
发明人	大宫淳		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/13		
代理人(译)	黄剑锋		
优先权	2002300397 2002-10-15 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种图像处理装置，从超声波探针发送超声波，根据由来自对象物的反射波生成的反射信号来生成图像，其中，具备：指定装置，指定反射信号中至少两个频带；生成装置，根据反射信号中指定的频带的信号，对每个频带生成图像；和合成装置，合成所生成的每个频带的图像。

