

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61B 8/06 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480021072.9

[43] 公开日 2006 年 8 月 30 日

[11] 公开号 CN 1826082A

[22] 申请日 2004.7.21

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司  
代理人 朱丹

[21] 申请号 200480021072.9

[30] 优先权

[32] 2003.7.22 [33] JP [31] 200162/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/010321 2004.7.21

[87] 国际公布 WO2005/006987 日 2005.1.27

[85] 进入国家阶段日期 2006.1.20

[71] 申请人 株式会社日立医药

地址 日本东京都

[72] 发明人 林哲矢 神田浩 荒井修

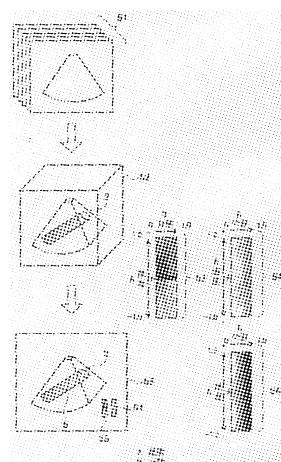
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

超声波诊断装置以及超声波图像诊断方法

[57] 摘要

本发明提供一种超声波诊断装置，其具备：断层像构成部(112)，其经由超声波探头(101)向被检查体收发超声波而构成被检查体的诊断部位的断层像；彩色多普勒像构成机构(31)，其根据从诊断部位得到的多普勒信号构成彩色多普勒像；图像处理机构(113)，其对断层像和彩色多普勒像分别进行图像处理；和显示机构(110)，其使由图像处理机构所处理的图像得以显示；在显示机构(110)中彩色显示断层像和彩色多普勒像，其中，图像处理机构(113)使彩色多普勒像透明显示。



1、一种超声波诊断装置，其特征在于，

5 具备：断层像构成部，其经由超声波探头向被检查体收发超声波而构成所述被检查体的诊断部位的断层像；

彩色多普勒像构成机构，其根据从所述诊断部位所得到的多普勒信号构成彩色多普勒像；

10 图像处理机构，其对所述断层像和所述彩色多普勒像分别进行图像处理；和

显示机构，其使由所述图像处理机构所处理的图像进行显示；

在所述显示机构中彩色显示所述断层像和所述彩色多普勒像，其中，所述图像处理机构使所述彩色多普勒像透明显示。

2、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

15 所述显示机构显示已对所述彩色显示与所述透明显示进行合成的信息。

3、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

具备对所述彩色显示和所述透明显示进行选择的选择机构，所述显示机构显示由所述选择机构所选择的信息。

20 4、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

具备透明度控制机构，其对已被所述透明显示的所述彩色多普勒像的透明程度进行控制。

5、根据权利要求 4 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

25 所述透明度控制机构根据所述彩色多普勒像的所述血流信息对所述透明的程度进行控制。

6、根据权利要求 4 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述透明度控制机构根据所述彩色多普勒像的血流的分散对所述透明的程度进行控制。

7、根据权利要求 4 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

30 所述透明度控制机构，按照所述血流的分散越大所述彩色多普勒像的

透明度越小的方式进行设定。

8、根据权利要求 4 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述透明度控制机构求出所述分散作为相对值，当所述分散最大时显示成不透明，当无所述分散时显示成透明，当为其它所述分散时显示成半透明。  
5 透明。

9、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述显示机构对表示已被所述彩色显示的彩色多普勒像的透明度的、透明度彩条进行显示。

10 10、根据权利要求 4 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述透明度控制机构使所述透明度彩条得以显示，其中所述的透明度彩条对因所述分散而不同的透明度进行设定。

11、根据权利要求 4 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

具备对已被所述彩色显示的彩色多普勒像的配色进行控制的亮度/色调控制机构，所述透明度控制机构以及所述亮度/色调控制机构根据所述血流信息对亮度、色调、透明度进行控制，制作 3 维彩色多普勒像。  
15

12、根据权利要求 11 所述的超声波诊断装置，其特征在于，具备：

在 3 维体素内依据各个面所在的位置对所述多普勒信号的速度/反射强度、分散数据进行配置的机构；

根据速度以及分散的大小对所述 3 维体素的颜色信息进行色调/亮度确定的机构；和  
20

根据分散的大小对 3 维体素的透明度进行透明度确定的机构。

13、根据权利要求 11 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

在所述显示机构显示所述 3 维彩色多普勒像的所述血流的紊流部。

14、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述彩色多普勒像构成机构具备：

分别输出所述多普勒信号的 cos 成分和 sin 成分的相位比较器，

使所述 cos 成分和所述 sin 成分的信号的相应低频成分逐渐衰减来提取高频成分的 MTI 滤波器，

对所述血流的平均速度、分散、功率进行运算的自相关运算部，

30 依据电视扫描方式进行重新排列的数字扫描变换器，和

进行与速度/分散相对应的彩色化的彩色编码器。

15、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，使表示已被所述彩色显示的彩色多普勒像的颜色的亮度/色调彩条得以显示，

5 所述亮度/色调彩条，其在所述血流的速度 0 附近接近黑色，在是正方向的速度时，从暗红色慢慢向橙色变化，随着分散变大慢慢向接近黄色的颜色变化；

相反，在是负方向的速度时，从深藏青色慢慢向浅蓝色变化，随着分散变大慢慢向接近绿色的颜色变化。

10 16、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，所述图像处理机构具有对多幅彩色多普勒像的数据进行记录的记录机构，

从所述记录机构读出所述数据，对多幅彩色多普勒像的速度、反射强度、分散的数据进行图像处理。

15 17、一种超声波图像诊断方法，其特征在于，具有：经由超声波探头向被检查体收发超声波的步骤、构成所述被检查体的诊断部位的断层像的步骤、根据从所述诊断部位得到的多普勒信号构成彩色多普勒像的步骤、  
20 对所述断层像和所述彩色多普勒像分别进行图像处理的步骤、和显示由所述图像处理机构所处理的图像的步骤，使所述断层像和所述彩色多普勒像进行彩色显示，其中，具有使所述彩色多普勒像透明显示的步骤。

18、根据权利要求 17 所述的超声波图像诊断方法，其特征在于，具  
25 有：

对多幅所述彩色多普勒像进行测量的步骤；针对所述彩色多普勒像，在 3 维体素内依据各个面的位置对速度/反射强度、分散数据进行配置的步骤；

30 根据所述速度和所述分散的大小对所述 3 维体素的颜色信息进行色调/亮度确定的步骤；

---

根据所述分散的大小确定所述3维体素的透明度的步骤；和  
以通过所述步骤确定的参数为根据，实行容积重建来制作投影像后进  
行显示的步骤。

## 超声波诊断装置以及超声波图像诊断方法

5

### 技术领域

本发明涉及一种具有彩色多普勒测量功能、针对对被检查体的诊断部位进行测量所得到的多幅彩色多普勒像构成图像后显示的超声波诊断装置，涉及一种可以显示血流信息同时显示紊流信息的超声波诊断装置以及  
10 超声波图像诊断方法。

### 背景技术

在彩色多普勒像显示、尤其是在3维显示中，需要显示血流相对投影面是位于深部还是位于附近的深度信息。用亮度的明暗表示这样的深度并在画面上显示成彩条的技术，如专利文献1所示。  
15

在以往的彩色多普勒像显示中，当血流中存在紊流这样的流动时，产生的问题在于，仅显示紊流周围的血流，紊流被该血流的影像隐藏导致难以发现紊流本身。其中，虽然操作者通过选择适当的任意断面可以观察血流内存在的紊流，但要想在紊流存在的部位设定断面，需要烦杂的操作。

20 专利文献1：特开平11-299784号公报

### 发明内容

本发明正是鉴于上述问题而完成的发明，其目的在于，提供一种在显示彩色多普勒像的情况下，可以按照能够容易地辨别存在于血流内的紊流  
25 的方式进行显示的超声波诊断装置以及超声波图像诊断方法。

为了实现上述目的，提供一种超声波诊断装置，其具备：断层像构成部，其经由超声波探头向被检查体收发超声波而构成上述被检查体的诊断部位的断层像；彩色多普勒像构成机构，其根据从上述诊断部位所得到的多普勒信号构成彩色多普勒像；图像处理机构，其对上述断层像和上述彩色多普勒像分别进行图像处理；和显示机构，其使由上述图像处理机构所  
30

处理后的图像进行显示；在上述显示机构中彩色显示上述断层像和上述彩色多普勒像，其中，上述图像处理机构使上述彩色多普勒像透明显示。

上述显示机构显示已对上述彩色显示和上述透明显示进行合成的信息。另外，具备对上述彩色显示和上述透明显示进行选择选择机构，上述  
5 显示机构显示由上述选择机构所选择的信息。进而还具备透明度控制机构，其对已被上述透明显示的上述彩色多普勒像的透明程度进行控制。

上述透明度控制机构根据上述彩色多普勒像的上述血流信息对上述透明的程度进行控制。另外，上述透明度控制机构根据上述彩色多普勒像的血流的分散对上述透明的程度进行控制。另外，上述透明度控制机构，  
10 按照上述血流的分散越大上述彩色多普勒像的透明度越小的方式进行设定。进而，上述透明度控制机构求出上述分散作为相对值，当上述分散最大时显示成不透明，当无上述分散时显示成透明，当为其它上述分散时显示成半透明。

上述显示机构对表示已被上述彩色显示的彩色多普勒像的透明度的、  
15 透明度彩条进行显示。上述透明度控制机构使上述透明度彩条得以显示，其中所述的透明度彩条对因上述分散而不同的透明度进行设定。

具备亮度/色调控制机构，其对已被上述彩色显示的彩色多普勒像的配色进行控制，上述透明度控制机构以及上述亮度/色调控制机构，根据上述血流信息对亮度、色调、透明度进行控制，制作3维彩色多普勒像。并且，  
20 具备：在3维体素（voxel）内依据各个面所在的位置对上述多普勒信号的速度/反射强度、分散数据进行配置的机构；根据速度以及分散的大小对上述3维体素的颜色信息进行色调/亮度确定的机构；和根据分散的大小对3维体素的透明度进行透明度确定的机构。

## 25 附图说明

图1为表示本发明的整体构成的图。

图2为表示本发明的图像处理部的详细图。

图3为表示本发明的彩色2维图像显示的图。

图4为表示本发明的彩色3维图像显示方法的图。

30 图5为表示本发明的彩色3维图像显示方法的图。

图 6 为表示本发明有关的显示结果的图。

## 具体实施方式

有关本发明的具有彩色多普勒测量功能的超声波诊断装置，使用图 1  
5 进行说明。将由发射机 102 输出的超声波脉冲从超声波探头 101 向反射物  
体 111 以等间隔 T 重复发送。通过反射物体 111 反射的超声波脉冲被接收  
电路 103 接收，通过 A/D 变换器 104 变换成数字信号，通过相位比较器  
105 得到 cos 成分、sin 成分各自的数字信号输出。cos 成分、sin 成分的信  
号，通过高通型 MTI 滤波器 106 使该低频成分（杂波成分）逐渐衰减，提  
10 取高频成分（血流成分），在自相关运算部 107 中对血流的平均速度、分  
散、功率进行运算。就该各运算结果而言，通过数字扫描变换器 108 依据  
电视扫描方式进行重新排列，通过彩色编码器 109 进行与速度/分散对应的  
彩色化，并显示在电视监视器 110 上。在使彩色多普勒像连同断层像一起  
显示时，由断层像构成部 112 构成断层像，使用图像处理部 113，使彩色  
15 多普勒像与断层像重合并显示在电视监视器 110 上。

该超声波诊断装置是，针对被检查体的诊断部位进行多幅彩色多普勒  
像的摄影，根据该彩色多普勒像显示 2 维图像或 3 维图像。

图 2 是表示本发明的图像处理部的详细图。超声波多普勒测量部 31  
是，针对被检查体的诊断部位对多幅多普勒像进行测量，如图 1 所示，对  
20 从超声波探头 101 获得的多普勒信号进行处理，构成彩色多普勒像。

图像处理部 113 是由通信端口 33 和图像构成部 34 构成。通信端口 33  
是，将由超声波多普勒测量部 31 所测量的多幅彩色多普勒像的速度、反  
射强度、频率偏移的分散的数据以及断层像摄入到图像构成部 34 中。  
图像构成部 34 是，对从通信端口 33 摄入的多幅多普勒像的速度、反射强  
度、分散数据进行图像处理，由高速运算装置 35、RAM36、磁盘装置 37、  
25 CPU38、透明度控制部 3A 构成。RAM36 以及磁盘装置 37 对所摄入的彩  
色多普勒像的数据进行存储。高速运算装置 35 从 RAM36 以及磁盘装置  
37 中读出数据进行 2 维图像处理或 3 维图像处理。电视监视器 38 对由高  
速运算装置 35 图像化后的彩色多普勒像进行显示。CPU38 是对这些各构  
成要素的运行进行控制。数据总线 30 是在各构成要素之间传送数据。透  
30

明度控制部 3A 是对按照分散越大透明度越小的方式设定的透明度彩条进行适当控制。在电视监视器 110 中显示已对彩色显示和透明显示进行合成的彩色多普勒像。具备选择彩色显示和透明显示的选择机构（未图示），电视监视器 110 对由选择机构所选择的彩色多普勒像进行显示。

5 在此，使用图 3 对本发明的进行彩色 2 维图像显示的情况进行说明。如图 3 (B) 所示，当血管 2 的内部整体为箭头 4 所示方向的血流时，对于在该血流中的一部分存在图示这样的紊流 5 的被检查体组织，收发图 3 (A) 所示那样的超声波束进行彩色多普勒运算，并作为彩色多普勒像进行显示。就该彩色多普勒像的数据结构而言，根据血流速度和分散的大小，  
10 使用图 3 (C) 所示的亮度/色调彩条 23 和透明度彩条 24，将其分配给血流存在的部分。

15 作为图像的各点的信息，有速度、反射强度、分散这 3 种，但为了进行与速度和分散相对应的彩色多普勒显示，首先根据速度和分散的信息使用亮度/色调彩条 23 决定各点的亮度/色调。然后，使用透明度彩条 24，根据分散的大小决定各点的透明度。该透明度彩条 24 是按照分散越大透明度越小的方式被设定。

笼统来说，存在于血流中的紊流场所分散很大。因此，由于分散小的血流像透明，分散大的血流像残留，因此能够容易地辨别紊流。

在此，对 3 维彩色图像处理进行说明。首先，针对被检查体的诊断部位制作以适当的切片间隔所摄影的多幅彩色多普勒像，将其保存在 3 维彩色多普勒体素中，通过对该 3 维体素设定任意的视点/角度后进行容积重建 (volume rendering)，在画面上显示 3 维彩色多普勒投影像。在容积重建中，虽然使用 3 维体素内的参数确定颜色的亮度/色调/透明度，然而在这种情况下，使用与 2 维像相同的彩条，确定与血流的速度/分散相对应的亮度/色调，透明度使用操作者可以任意设定的值。操作者在 3 维显示过程中，  
25 可以观察任意剖面，或者血流整体的透明度。

接着，使用图 4 以及图 5 对使用超声波诊断装置显示 3 维彩色多普勒像的方法进行说明。图 4 是表示对 3 维彩色多普勒像进行显示的方法的一个例子的流程图。图 5 是表示对图 2 所示的用超声波多普勒测量部 31 所  
30 测量的与被检查体的诊断部位有关的血流信息中血流速度的信息进行显

示的步骤一例的图。

首先，在最初步骤 S41 中，对多幅彩色多普勒像进行测量。即，如图 5 所示，利用具有彩色多普勒测量功能的超声波诊断装置，针对被检查体的诊断部位测量多幅（例如 P1~Pn 的 n 幅）彩色多普勒像 51。

在步骤 S42 中，关于所测量的各彩色多普勒像，将速度/反射强度、分散数据配置在 3 维体素内。即，如图 5 所示，针对所测量的 n 幅彩色多普勒像 51 中的各幅，依据各自的面的位置进行向 3 维体素 52 上的配置。

在步骤 S43 中，使用亮度/色调彩条根据速度以及分散的大小决定 3 维体素的颜色信息。即，如图 5 所示，作为各 3 维体素 52 上的各点的信息，有速度、反射强度、分散这三种，然而为了进行依据速度和分散的彩色多普勒显示，首先根据速度与分散的信息使用亮度/色调彩条 53 来决定各 3 维体素 52 上的各点的亮度/色调。

在步骤 S44 中，使用透明度彩条 54，根据分散的大小决定 3 维体素的透明度。即，如图 5 所示，使用透明度彩条 54 决定各 3 维体素 52 上的各点的透明度。透明度彩条 54 按照分散越大透明度越小的方式被设定。该透明度彩条 54 是一个例子，通过透明度控制部 3A 而有不同的选择。例如，使用如下所述的透明度彩条等，即其与图 5 所示的透明度彩条 54 相比，按照只有分散比较小的部分的透明度大、而在分散大的部分透明度变小（不透明度变大）的方式而设定。即，透明度控制部 3A 是，对依据分散的大小而变化的透明度的比例不同那样的透明度彩条 54 进行选择。其中，可以对通过透明度彩条 54 所得到的透明度进行适当运算而控制透明度，来代替选择透明度彩条 54。

在步骤 S45 中，以由前面的处理所决定的参数为基础，实行容积重建，制作投影像后进行显示。即，如图 5 所示，对 3 维体素 52 进行容积重建，制作 3 维彩色多普勒投影像 55，将其显示在电视监视器 110 上。

其结果，如图 5 所示，分散小的血流的透明度变大，分散大的血流的透明度变小（不透明度变大），因此像 3 维彩色多普勒投影像 55 那样以强调紊流的形式进行显示。

如图 5 所示的速度以及分散是作为相对值而求出的，例如速度成分是用数值表示成 -1.0 至 1.0。另外，分散成分是用数值表示成 0 至 1.0。当

速度为+1.0、分散为0时，3维体素的颜色信息被确定成为红色且透明，进行容积重建后制作3维彩色多普勒投影像55，将透明的红色显示在电视监视器110上。同样，当速度为+1.0、分散为1.0时，3维体素的颜色信息被确定成为黄色且不透明。另外，当速度为-1.0、分散为0.5时，3维体素的颜色信息被确定成为黄绿色且半透明。  
5

根据本实施方式，在将用超声波诊断装置所测量的多幅彩色多普勒像配置在3维体素内之后，进行容积重建制作3维多普勒投影像，在所制作的3维多普勒投影像中，使分散小的普通血流透明度大而可以透过其进行观察，分散大的紊流显示为不透明。因此，如图5所示，在血流中的一部分存在紊流的流动中，如图6(A)所示，在以往的方法中是隐藏在血管2内分散小的血流中而难以辨别紊流5，与此相对，在根据本发明的方法中，由于可以透过分散少的血流2观察，因此如图6(B)所示可以辨别容易存在于血流中的紊流5的流动。因此，在具有彩色多普勒测量功能的超声波诊断装置中，完成图像诊断的有效显示。  
10  
15

其中，对分别处理亮度/色调彩条53和透明度彩条54的情况进行说明，然而也可以预先制作已对亮度/色调彩条53和透明度彩条54进行合成的彩条541，使用它进行处理。另外，亮度/色调彩条53和透明度彩条54，还可以如图5所示与3维彩色多普勒投影像55同时显示。通过将亮度/色调彩条53和透明度彩条54与3维彩色多普勒投影像55同时显示，成为观察时的参考，使得能够容易地掌握是何种程度的紊流。  
20

另外，具备对亮度/色调彩条53和透明度彩条54进行选择的选择机构(未图示)。可以对亮度/色调彩条53与透明度彩条54进行交替切换，而仅显示所选择的彩条。进而可以同时使用亮度/色调彩条53与透明度彩条54进行显示。当只使用透明度彩条54时，例如亮度/色调可以采用红色，改变红色的透明度进行显示。由此，以使分散大处的透明度小、分散小处的透明度大的方式进行设定，通过使各点显示为红色，可以用透明度小的红色显示紊流，用透明度大的红色显示其它处。  
25

其中，在图3、图5中，虽然由黑白显示彩条23、53，但实际上彩色显示的。就彩条23、53而言，在速度0附近接近黑色，在正方向的速度时，从暗红色慢慢向橙色变化，随着分散变大慢慢向接近黄色的颜色  
30

变化；相反在是负方向的速度时，从深藏青色慢慢向浅蓝色变化，随着分散变大慢慢向接近绿色的颜色变化。彩色多普勒投影像内的血管 2 的颜色，被显示成与这样的彩条 23、53 对应的颜色。因此，如图 3（B）所示，在整体以箭头 4 所示方向的速度流动的血流中的一部分存在紊流 5 的情况下，<sup>5</sup> 在整体显示成红系颜色的血流 2 中用绿系颜色显示紊流 5。

另外，虽然亮度/色调彩条 53，如图 3、5 所示那样决定颜色，然而该色条的与速度以及分散相应的颜色的分配可以是任何颜色。

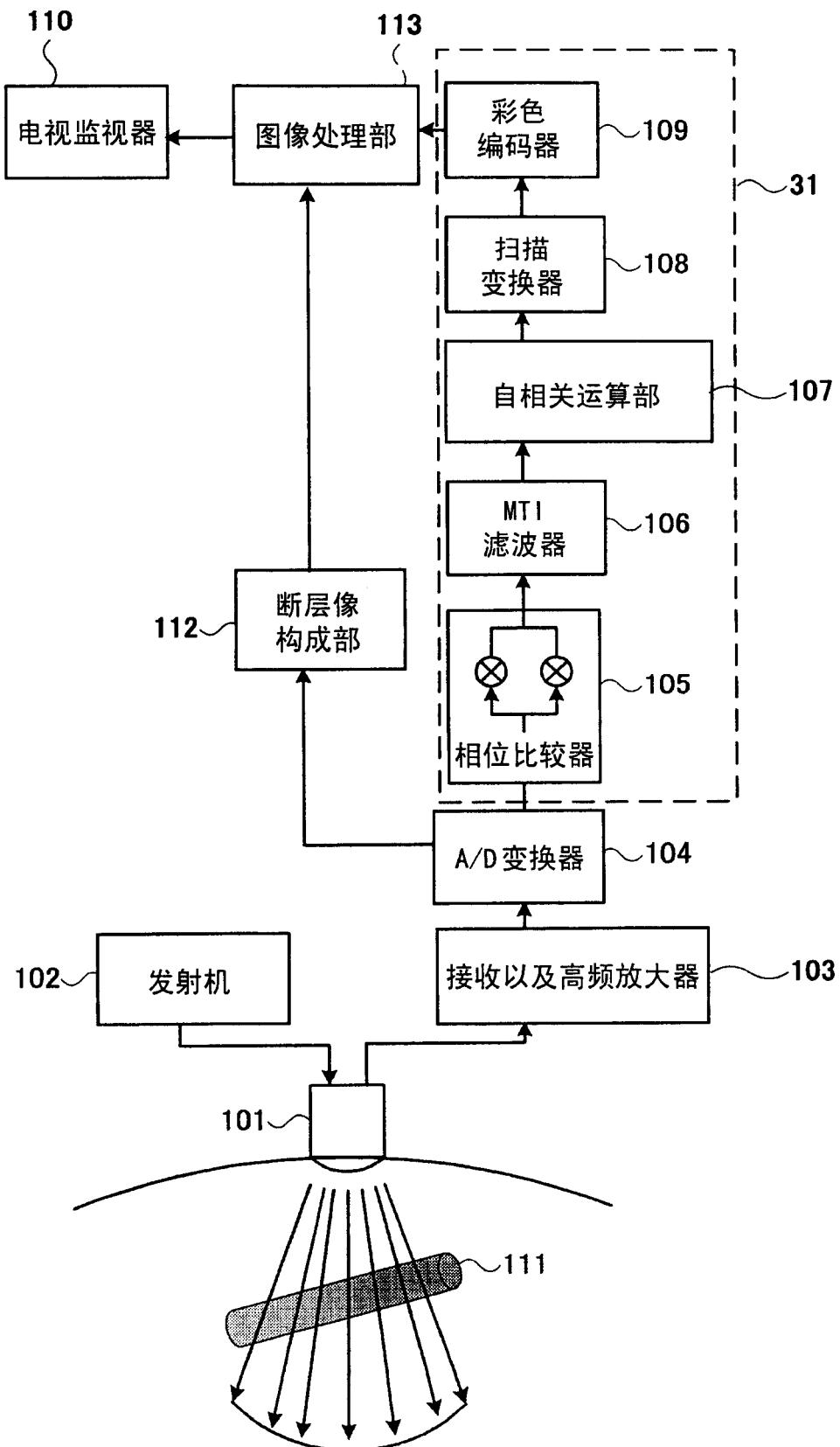


图 1

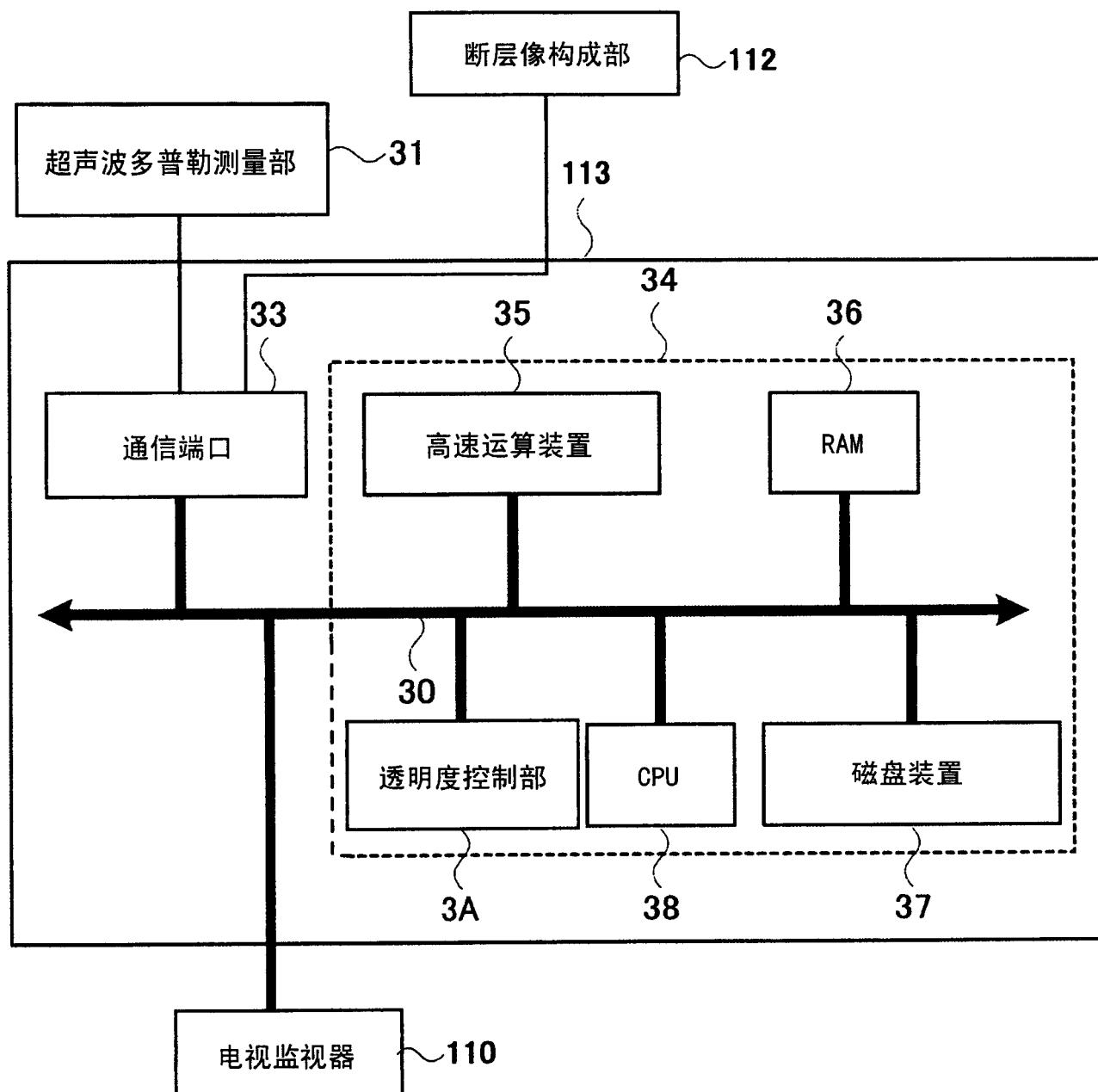


图 2

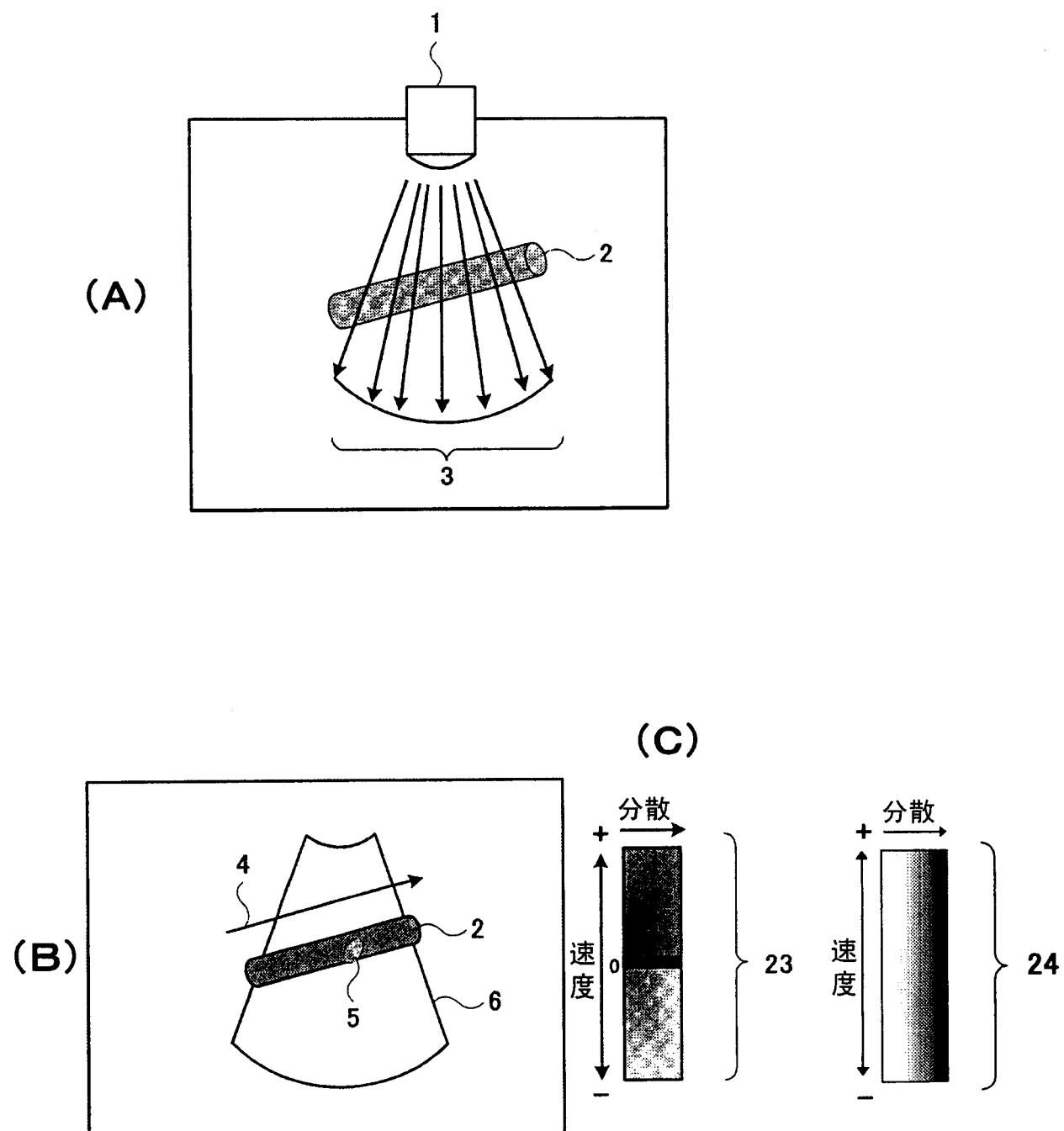


图 3

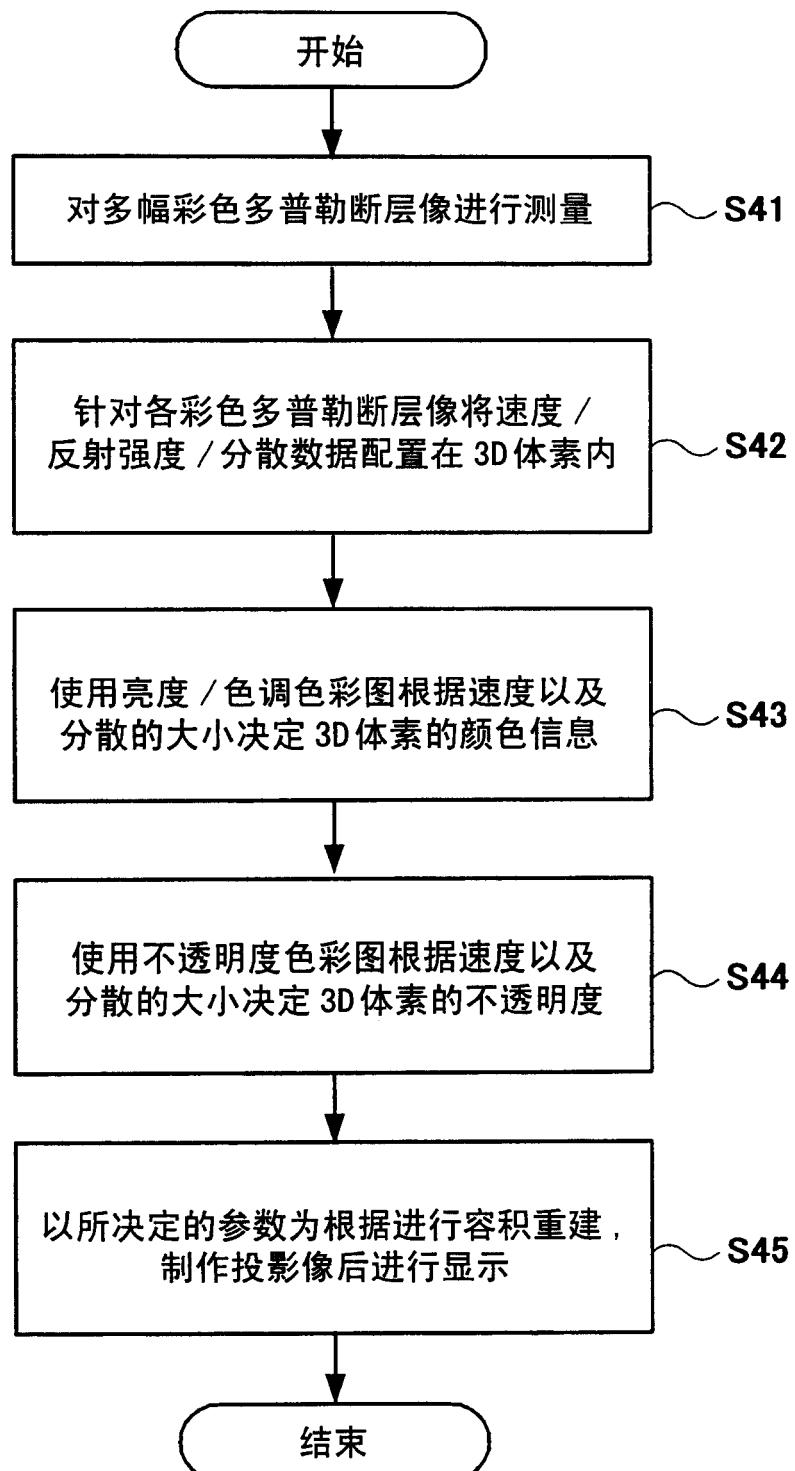


图 4

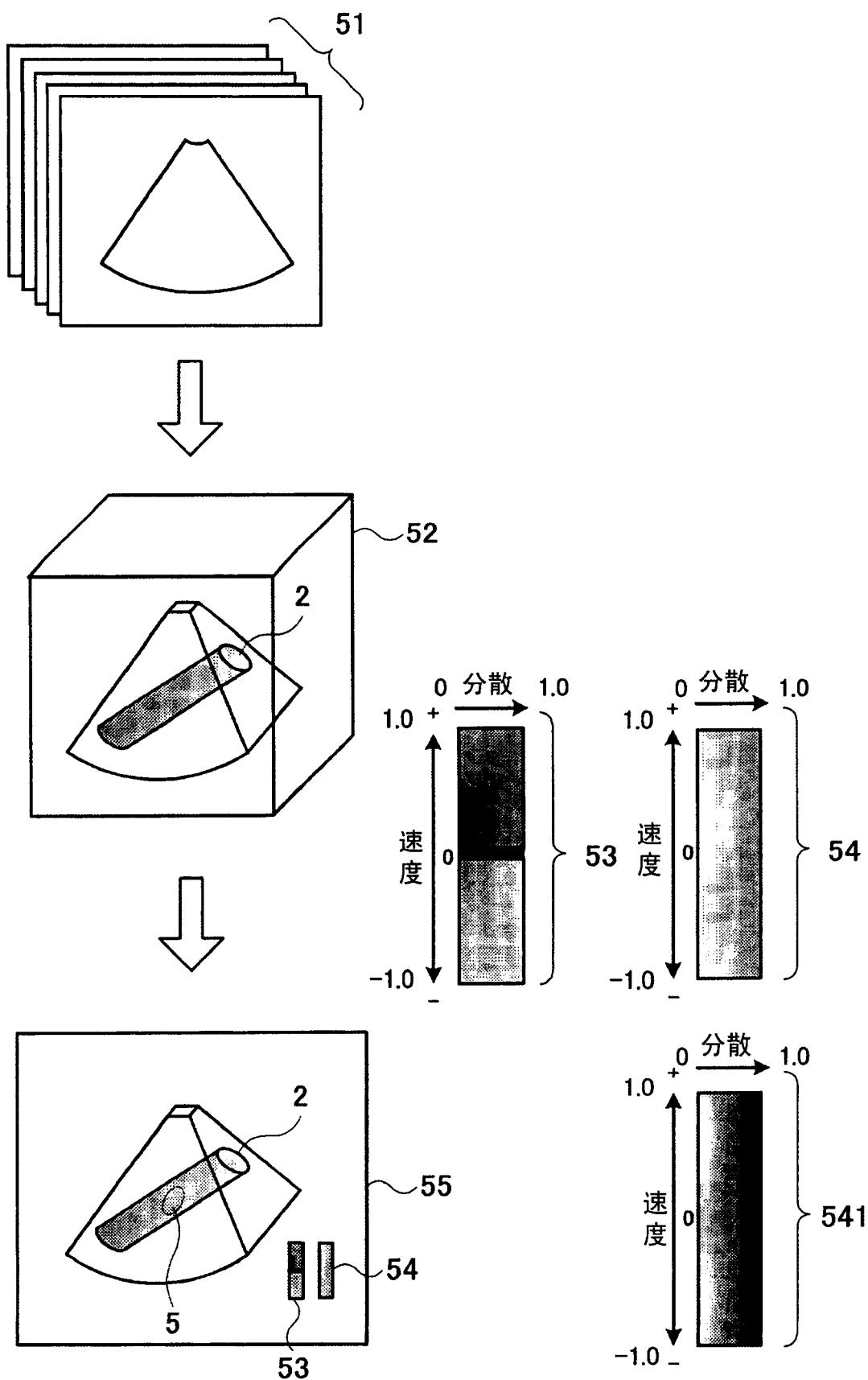


图 5

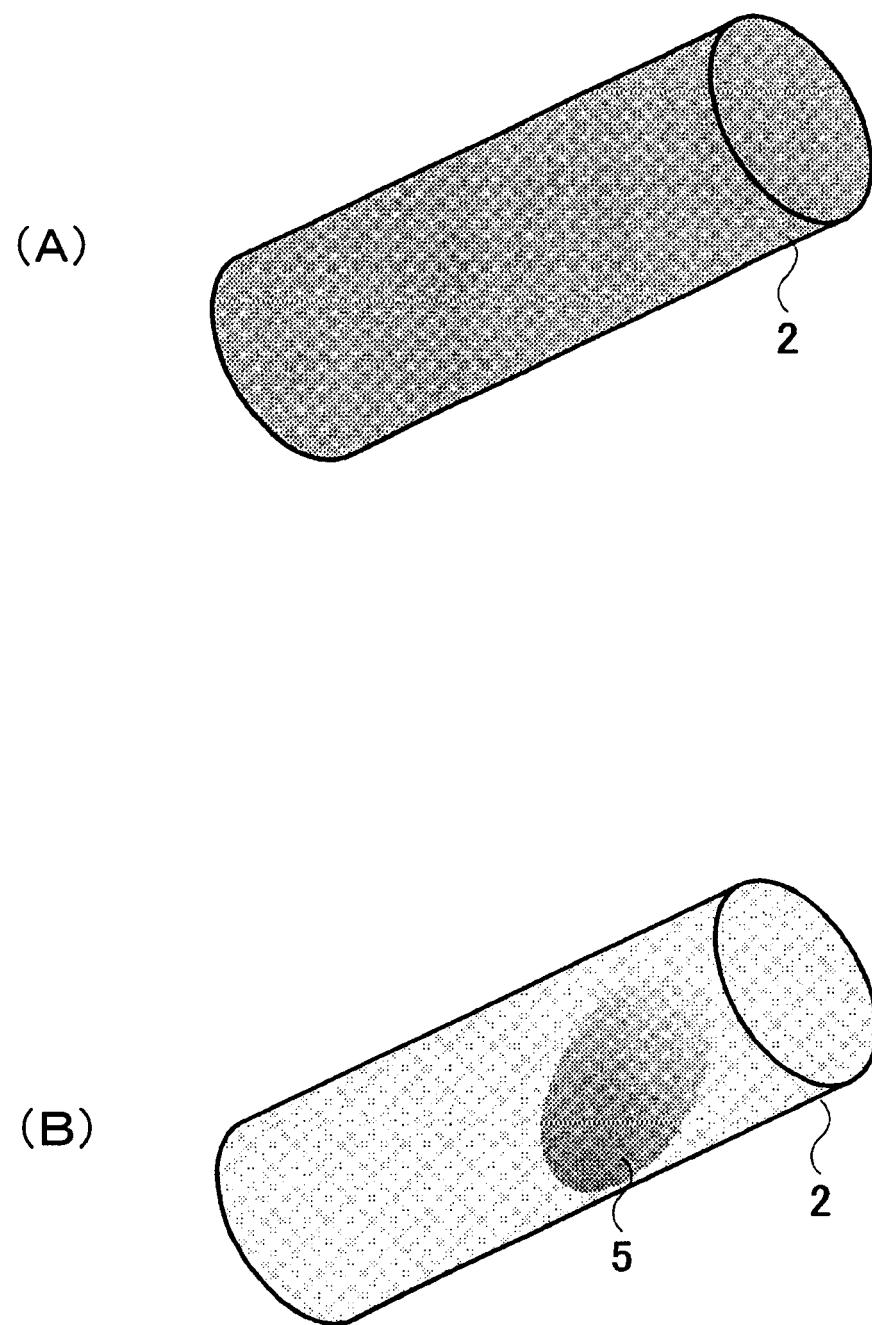


图 6

专利名称(译)	超声波诊断装置以及超声波图像诊断方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1826082A</a>	公开(公告)日	2006-08-30
申请号	CN200480021072.9	申请日	2004-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
[标]发明人	林哲矢 神田浩 荒井修		
发明人	林哲矢 神田浩 荒井修		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/13 A61B8/06		
代理人(译)	朱丹		
优先权	2001000062 2003-07-22 JP		
其他公开文献	CN100446733C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

**摘要(译)**

本发明提供一种超声波诊断装置，其具备：断层像构成部(112)，其经由超声波探头(101)向被检查体收发超声波而构成被检查体的诊断部位的断层像；彩色多普勒像构成机构(31)，其根据从诊断部位得到的多普勒信号构成彩色多普勒像；图像处理机构(113)，其对断层像和彩色多普勒像分别进行图像处理；和显示机构(110)，其使由图像处理机构所处理的图像得以显示；在显示机构(110)中彩色显示断层像和彩色多普勒像，其中，图像处理机构(113)使彩色多普勒像透明显示。

