

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480009077.X

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100431498C

[22] 申请日 2004.4.2

[21] 申请号 200480009077.X

[30] 优先权

[32] 2003.4.8 [33] JP [31] 104329/2003

[32] 2003.8.8 [33] JP [31] 290491/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/004885 2004.4.2

[87] 国际公布 WO2004/089221 日 2004.10.21

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.30

[73] 专利权人 株式会社日立医药

地址 日本东京都

[72] 发明人 岸本真治

[56] 参考文献

JP2-154745A 1990.6.14

JP5-000138A 1993.1.8

JP57-145649A 1982.9.8

JP5-253225A 1993.10.5

JP11-221217A 1999.8.17

JP11-056852A 1999.3.2

JP56-151028A 1981.11.21

JP60-177766A 1985.9.11

审查员 王锐

[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

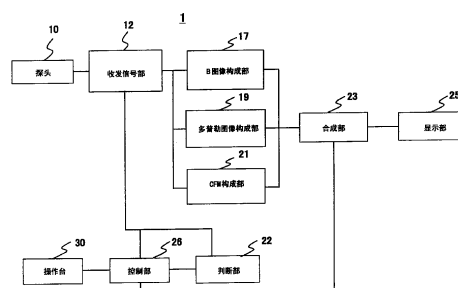
权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称

超声波诊断装置

[57] 摘要

本发明提供一种超声波诊断装置，为了准确判断探头(10)处于空中放置状态而抑制探头(10)的温度上升，该超声波诊断装置具备：向受检者发送与接收超声波的探头(10)，向探头(10)提供驱动信号的发送部(12)，接收从探头(10)输出的反射回声信号的接收部(12)，根据接收的发射回声信号重构诊断图像的图像构成部(17)、(19)、(21)，显示通过该图像构成部构成的诊断图像的显示部(25)、控制所述各部的控制部，其特征在于，具备根据该诊断图像信息判断探头(10)处于空中放置状态的判断部(22)，当通过判断部(22)判断探头(10)处于空中放置状态时，控制部(26)对所述发送部提供给探头(10)的驱动信号进行控制以抑制探头(10)的温度上升。



1、一种超声波诊断装置，其具备：向受检者发送与接收超声波的探头、向所述探头提供驱动信号的发送部、接收从所述探头输出的反射回声信号的接收部、根据接收的反射回声信号重构诊断图像的图像构成部、显示通过该图像构成部构成的诊断图像的显示部、控制所述各部的控制部，其特征在于，

具备判断部，该判断部包括根据 B 模式图像的亮度或分散值进行判断的 B 模式图像判断部、根据多普勒模式信号进行判断的多普勒模式信号判断部和根据 CFM 模式图像进行判断的 CFM 模式判断部中的至少一个，并基于 B 模式、多普勒模式和 CFM 模式中的至少一个判断所述探头处于空中放置状态，

当通过所述判断部判断所述探头处于空中放置状态时，所述控制部对从所述发送部提供给所述探头的所述驱动信号进行控制以抑制所述探头的温度上升。

2、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述 B 模式图像判断部在亮度的累积值持续为高水平在一定时间以上的情况下、或算出的分散值比设定的分散值大的情况下，输出空中放置检测信号。

3、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述多普勒模式信号判断部在检测出已实施加法运算的所述多普勒模式信号的分散值超过预先设定的阈值并经过一定时间以上的情况下，输出空中放置检测信号。

4、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

所述 CFM 模式判断部在根据 CFM 模式图像的亮度和色相的分散值判断探头处于空中放置状态的情况下，输出空中放置检测信号。

5、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

具有能够对所述 B 模式图像判断部、所述多普勒模式信号判断部和所述 CFM 模式判断部进行切换的切换机构，在需要的时间间隔中进行切换。

6、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置，其特征在于，

在对所述 B 模式图像进行摄像期间,对所述多普勒模式信号进行一定时间的接收,所述多普勒模式信号判断部利用该多普勒模式信号进行判断。

7、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部在判断所述探头处于空中放置状态时,停止从所述发送部提供给所述探头的所述驱动信号,或者将能量减少到设定值以下。

8、根据权利要求 1 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部在判断所述探头处于空中放置状态时,降低所述诊断图像的帧率。

9、根据权利要求 7 或者 8 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部在减小从所述发送部提供给所述探头的驱动信号的能量之前,或在所述诊断图像的帧率减低之前,在显示部上显示预告其要旨的信息。

10、根据权利要求 9 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述预告的信息是,直到从所述探头发送的超声波停止的时间、直到所述诊断图像的图像质量发生变化的时间、或直到所述诊断图像的帧率降低的时间中的一个。

11、根据权利要求 7 或者 8 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部根据来自操作部的指令将从发送部提供给所述探头的驱动信号的能量,或者所述诊断图像的帧率返回至原始状态,并从所述探头向受检者发送超声波。

12、根据权利要求 7 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部在所述显示部上对表示直到使从所述发送部提供给所述探头的驱动信号的能量小到设定值以下的时间的消息进行显示。

13、根据权利要求 12 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述消息是对直到从所述探头发送的超声波停止的时间、直到所述诊断图像的图像质量发生变化的时间、或直到所述诊断图像的帧率降低的时间进行预告的信息。

14、根据权利要求 12 或者 13 所述的超声波诊断装置,其特征在于,

所述控制部使所述消息的包括显示尺寸、显示色彩的显示形式随时间发生变化,同时将该消息显示到所述显示部上。

超声波诊断装置

技术领域

本发明涉及一种超声波诊断装置，具体地说是涉及防止探头劣化的技术。

背景技术

超声波诊断装置是，使探头抵接受检者的体表，通过该探头对对观察部位反复照射超声波，接收从受检者上发出的返回回声信号，对超声波图像（例如，断面图像等）进行重构。

在这样的超声波诊断装置中，例如，探头在与受检者的体表分离的状态下，当处于超声波持续发送的状态（下面，称为空中放置状态）时，该发出的超声波的能量变成热能，探头表面（例如，超声波透过窗等）附近的温度上升。其结果，在该探头上产生热循环，所以有时出现形成该探头的橡胶等构件剥离等劣化情况。

为了防止这样的温度上升，以前是当操作台等的操作在一定时间以上不进行时，就自动停止超声波的发射。例如，当操作不进行时，计时器开始作动，当该计时器已计数预先设定的时间时，推测探头处于空中放置状态，停止超声波的发送（下面，称为冻结（freeze）），由此防止探头的温度上升（专利文献 1：特开昭 64-68239 号公报）。

另外，记录探头表面的温度变化，计算出温度上升，当该温度上升超过规定值时，设定发送输出以使其在规定值以内。（专利文献 2：特开 2000-5165 号公报）

但是，通过专利文献 1 中记载的超声波诊断装置，当来自操作台的操作经过一定时间后不进行时，推断探头处于空中放置状态，所以有时探头处于空中放置状态的判断不准确。例如，当使探头与受检者抵接并经过比较长的时间进行诊断时，因为没有来自操作台的指令，所以推断探头处于

空中放置状态，有所谓开始冻结的不良情形。

发明内容

为了解决上述课题，本发明提供一种超声波诊断装置，其具备：向受检者发送与接收超声波的探头、向上述探头提供驱动信号的发送部、接收从上述探头输出的反射回声信号的接收部、根据接收的反射回声信号重构诊断图像的图像构成部、显示通过该图像构成部构成的诊断图像的显示部、控制上述各部的控制部，其特征在于，具备判断部，该判断部包括根据 B 模式图像的亮度或分散值进行判断的 B 模式图像判断部、根据多普勒模式信号进行判断的多普勒模式信号判断部和根据 CFM 模式图像进行判断的 CFM 模式判断部中的至少一个，并基于 B 模式、多普勒模式和 CFM 模式中的至少一个判断上述探头处于空中放置状态，当通过上述判断部判断上述探头处于空中放置状态时，上述控制部控制从上述发送部提供给上述探头的上述驱动信号以抑制上述探头的温度上升。

附图说明

图 1 是表示应用本发明而成的超声波诊断装置的框图的图。

图 2 是表示判断部的构成的图。

图 3 是表示 B 图像判断部的构成的图。

图 4 是用于说明判断方法的概念图。

图 5 是用于说明判断方法的图。

图 6 是表示处理步骤的流程图。

图 7 是有关处理的时序图。

图 8 是表示多普勒信号判断部的构成的图。

图 9 是用于说明判断方法的图。

图 10 是表示 CFM 判断部的构成的图。

图 11 是表示画面的显示例的图。

图 12 是表示画面的显示例的图。

图 13 是表示判断部的构成的图。

图 14 是表示处理步骤的流程图。

图 15 是表示处理步骤的流程图。

图 16 是表示帧相关处理回路的构成的图。

具体实施方式

下面使用附图说明本发明的实施方式

(实施方式 1)

首先,参照图 1 至图 7 对判断探头处于空中放置状态的第 1 实施方式进行说明。

如图 1 所示,本实施方式的超声波诊断装置 1,是具有下述构成要素而构成,即,探头 10,含有发送部和接收信号的回路、AD 变换部、整相加法部而成的收发信号部 12,含有图像构成部、作为图像存储部的帧存储器、含有 DSC(数字扫描变换器)而成的 B 图像构成部 17,以及多普勒图像构成部 19 及 CFM 构成部 21,合成这些图像的合成部 23,判断探头处于空中放置状态的判断部 22,含有监视器而成的显示部 25,控制这些构成要素的控制部 26,操作台 30。控制部 26 具有根据来自判断部 22 的信息向收发信号部 12 输出指令的变更控制功能、和向显示部 25 输出显示指令的显示控制功能。其中,关于控制部 26 与各个部的配线图,图示说明所必需的最小限度的构成。

对如此构成的超声波诊断装置的动作进行说明。首先,使探头 10 和受检者的体表抵接。接着,根据来自控制部 26 的指令,从收发信号部 12 将用于超声波发送的驱动信号提供给探头 10。

该被提供的驱动信号通过探头 10 变换成超声波,变换后的超声波从探头照射包括受检者的观察部位的区域。从该照射区域发生的超声波由探头 10 接收并被变换成反射回声信号。变换后的反射回声信号由收发信号部 12 接收,然后通过 AD 变换部变换成数字信号,变换后的数字信号通过整相加法部对相位进行整相,然后通过 B 图像构成部 17 重构成作为诊断的断面图像(下面,称为 B 图像)。另外,数字信号含有的多普勒信号通过多普勒图像构成部而重构成多普勒图像,通过 CFM 构成部 21 重构成 CFM 图像。

被重构的 B 图像顺次被帧存储器所存储,在帧存储器中存储的 B 图像在通过判断部 22 检测出图像信息的同时,通过 DSC 变换成显示用的信号,在显示部 25 的监视器上显示出来。多普勒信号和 CFM 也同样在显示部 25 的监视器上分别显示。

接下来,用图2至图5说明判断部22的构成及其动作。如图2所示,判断部22由B图像判断部13、多普勒信号判断部14及CFM判断部15构成,用多个判断部进行判断以适合各自的图像信息。

如图3所示,B图像判断部13具有数据抽取部23、图像存储器31—1~32—n、亮度算出回路、分散回路、含有分散算出回路的分散值判断部33而构成。其中,n为任意的自然数。

如图4所示,时间上连续的多个B图像f1~fn从帧存储器中被读取出来,读取出来的B图像f1~fn在图像存储器32—1~32—n中按顺序排列并被存储。在该图像存储器32中存储的B图像根据控制部26的指令被同时读取出来。该已读取的各B图像的整个图像、或预先设定的感兴趣区42中的各像素的亮度通过亮度算出回路被累积。该已累积的亮度即累积值,连同来自图像存储器32—1~32—n的B图像通过分散回路被输入到分散算出回路。分散算出回路就多个帧f1、f2、…、fn的图像数据求出同一地址(x,y)的数据的分散值。这里所说的累积值是对整个图像或感兴趣区内的经时亮度水平进行累积并标准化的值,当累积值为高值时,意味着图像为白色系。另外,分散值是将亮度的帧间的色散标准化的值,当分散值为大值时,意味着亮度的色散比较大。

接着,说明分散值的计算。从操作台30通过控制部26在数据抽取部23中设定坐标。数据抽取部23读取从超声波收发信号部得到的反射亮度信号,抽取已设定的特定坐标的图像信息。使经时连续帧的特定坐标的亮度信息连续,并在存储器1、2、…存储n中记录,每个帧连续更新。该图像信息同步成帧显示同步或者一帧发送同步且同时输出。如图5所示的亮度曲线图、分散值算出回路,从同时被输出的n帧量的在同一坐标下的亮度信息比较n帧量的亮度并算出分散值。分散值算出回路在算出分散值的同时将分散值输出到分散值判断部33。进行已算出的分散值与预先设定的分散值(阈值)的大小比较。该分散值(阈值)可以通过实测预先求出实测分散值(阈值)并记录在存储器中。具体地说,在空中放置的情况下,分散值与已对受检者进行摄像的情况相比,当有所谓“通过高亮度而分散值大”等特征时,进行实测并使其存储到存储器中。B图像判断部13在累积值在整个图像或者感兴趣区内于一定时间以上为高水平的情况下,或

者在算出的分散值比设定的分散值（阈值）大的情况下，输出空中放置检测信号。B 图像判定部 13 的累积值或分散值的条件设定，可以由操作者在操作台 30 上任意进行。

不过，为防止探头 10 的温度不上升而发生的驱动信号，依探头的种类而定。由此，掌握连接的探头的种类等，将各信息送入到控制部 26，算出分散值，控制部 26 使该各信息与探头对应并进行记录，作为空中放置的情况的阈值、或参考值在存储器中存储。另外，分散值可以通过一般的统计方法用 n 个数据计算出来，或由曲线图的图形进行推测。另外，B 图像判断部 13 在检测出 B 图像亮度时，就深度较深（或较浅）的观察区域中的 B 图像而言，其图像的波动比较大，所以可以利用该累积值输出空中放置信号，以限定在除外该区域的感兴趣区 42 并对亮度进行累积。因此，在可以改善检测亮度的精度的同时，演算的数据量减少而可以提高检测处理的速度。此时可以经过整个 B 图像对图像的亮度进行累积。

如此在实施例 1 中，当探头处于空中放置状态时，从探头 10 发出的超声波在超声波发送窗附近经过多重反射，所以使用由图像构成部构成的 B 图像成为亮度水平比较高的白色系的图像的图像信息，进行空中放置状态的判断。

接下来，参照图 6、图 7（a）及图 11 说明抑制探头 10 的温度上升的处理步骤。

步骤 101：就探头 10 的空中放置状态而言，当通过判断部 22 检测出 B 图像的亮度的累积值超过预先设定的阈值并经过一定时间以上（ T_a ）时，或者计算出的分散值大于设定的分散值（阈值）时，推断探头处于空中放置状态。另一方面，当亮度的累积值没有超过预先设定的阈值时，或者算出的分散值比设定的分散值（阈值）小时，反复进行步骤 101 的处理。就该阈值而言，预先通过操作台 30 进行设定以便在超过该值时 B 图像的亮度成为白色系。

另外，在通过判断部 22 在检测出 B 图像的亮度的同时，对探头 10 的驱动条件（例如，有关发送的超声波的发送电压，发送波数，重复频率，超声波束的发送范围等）、或者、B 图像的帧率（frame rate），并作为数据在存储器（未图示）中保存。

步骤 102：冻结开始时间的设定。

在步骤 1 的处理中保存的驱动条件，与在设计阶段预先实测的探头 10 出现温度上升的驱动条件（发送电压高的模式、发送波数为多个的模式，重复频率较大的模式，超声光束的扫描范围狭窄的模式等）、或者、B 图像的帧率相对照。根据该对照结果设定超声波发送系统的冻结开始时间（Tb）。

步骤 103：显示警告文字

如图 11 所示，控制部 26 向显示部 25 输出指令，根据该指令，直到开始冻结的时间（待机时间：T2）用日语、外语等字符串等被显示在监视器上。

步骤 104：来自控制台 30 的指令的检测

在通过计时器对待机时间（T2）时间进行计期间，检测出是否进行操作台 30（例如，键盘、跟踪球（track ball）、拨号盘、点击设备（pointing device）等）的操作。在曾对操作台 30 进行操作的情况下，已计时的计时器被初始化，再次进行步骤 102 的处理，另一方面，在不曾对操作台 30 进行操作的情况下，进行步骤 105 的处理。其中，在进行预先设定的特定操作（例如，特定键的按压）时，处理返回至步骤 101。

步骤 105：待机时间（T2）的计时

当检测出待机时间（T2）为 0 时，进行步骤 106 的冻结处理，另一方面，当没有检测出时，再次进行步骤 105 的处理。

步骤 106：冻结开始

控制部 26 向收发信号部 12 输出指令，通过对从收发信号部 12 提供给探头 10 的驱动信号进行变更，开始冻结超声波发送系统，停止从探头 10 的超声波的发射（Tb）。

步骤 107：超声波诊断的重新开始

在冻结持续时，检测出是否对操作台 30 进行操作，当有操作时（Tc），通过将从收发信号部 12 提供给探头 10 的驱动信号返回至原来的驱动信号，解除超声波发送系统的冻结，从探头 10 连续地发射用于诊断的超声波。由此，可以根据检查者的意愿在需要的时候重新开始超声波诊断，所以可以提高诊断效率。

如上所述的步骤 101 至 107 的处理是通过控制部 26 进行的，由此可以准确地判断探头 10 处于空中放置状态。然后，当检测出探头 10 处于空中放置状态时，停止从收发信号部 12 提供给探头 10 的驱动信号，开始超声波发送系统的冻结，停止超声波的发射，如此可以抑制探头 10 的温度上升。

另外，直到冻结开始的时间即直到来自探头 10 的超声波的发送停止的时间被显示于显示部 25，所以可以视觉掌握冻结开始的情况。因此，可以避免违反检查者的意愿而防止冻结的开始于未然的情况，或者超声波的冻结处理被识别成超声波发送系统例如收发信号部 12 的误操作。在本实施方式中，如图 7 (A) 所示，经过待机时间 (T2) 后开始冻结，取而代之的是，当检测出探头 10 处于空中放置状态时，可以立即开始超声波发送系统的冻结。

(实施方式 2)

使用图 8~图 10 说明应用本发明而成的超声波诊断装置的第 2 实施方式。本实施方式与第 1 个实施方式的不同点在于，代替根据 B 图像的亮度信息判断探头 10 处于空中放置状态，成为根据多普勒信息或 CFM 图像检测出探头 10 处于空中放置状态。其中，对于与第 1 实施方式相同的功能及构成，附加同一符号并省略说明。

如图 8 所示，超声波诊断装置 1 的多普勒信号判断部 14，是以可以使用多普勒信号进行判断的方式构成的。多普勒信号判断部 14 是具有图像存储器 34-1~34-n、多普勒分散回路和加法回路（未图示）、分散值判断部 35 而构成的。从整相加法部输出的 RF 数据通过多普勒图像构成部 19 被重构成例如与血流的频谱波形相关的多普勒图像，已重构的多普勒图像在帧存储器中存储。已存储的多普勒图像被读取并顺次在图像存储器 34-1~34-n 中排列而存储。该在图像存储器 34 中存储的多普勒图像根据控制部 26 的指令被同时读取出来。与此同时，读取出的多普勒图像的各分散值（图像质量的偏移）多普勒分散回路被计算出来，该已算出的各分散值通过加法回路进行加法运算。然后，多普勒信号判断部 14 通过检测出已被加和的分散值超过预先设定的阈值并经过的一定时间以上，判断探头处于空中放置状态，输出空中放置检测信号。具体地说，对于在探头 10

处于空中放置状态时而获得的多普勒图像，当检测出是没有只显示噪声成分的频谱波形即是没有多普勒信号的图像时，设定阈值以成为空中放置状态，对此进行处理。然后，当判断探头处于空中放置状态时，使超声波发送系统冻结，防止探头 10 的温度上升。

这里，也可以在 B 模式摄像中通过多普勒信号判断部 14 进行判断，在对 B 图像进行摄像期间进行一定时间多普勒信号的接收，多普勒信号判断部 14 通过一定时间的多普勒信号进行判断，通过对在上述一定时间内被进行加法运算的多普勒信号的分散值是否超过预先设定的阈值进行检测，判断探头是否处于空中放置状态。另外，可以使用控制部 26 设定成重复进行该判断模式。

另外，可以使用 CFM 判断部 27 代替 B 图像判断部 13、多普勒信号判断部 14，进行通过 CFM 图像的判断。CFM 图像是将活体内运行部分的速度、方向、速度分散的 3 种信息作为影像信息显示出来，运动部分的速度用亮度显示，运动部分的运动方向是按照其方向分配颜色进行显示。当探头 10 处于空中放置状态时，多普勒信号的相位在整个图像或感兴趣区内的各点变得杂乱，因而亮度和色相被显示得较杂乱。利用这一特性，CFM 判断部 27 根据整个图像或感兴趣区内的 CFM 图像的亮度和色相的分散值，判断探头 10 处于空中放置状态，输出空中放置检测信号。其中，分散值的求得方法如在上述实施方式中的说明所示。

具体地说，使用 CFM 图像上的像素求得亮度和色相的分散值，如图 9 所示，与预先设定的分散值（阈值）进行比较。然后，CFM 判断部 27 根据其比较结果来判断是否处于空中放置状态。

通常诊断模式因多普勒信号的水平较低而难以检测出空中放置状态，当提高多普勒信号的增益（gain）时，容易检测出该状态。因而，在 CFM 判断模式时通过操作部 30 任意设定增益上升时间，可以通过该已设定的时间自动提高增益。

另外，如图 1 所示，B 图像构成部 17、多普勒图像构成部 19 和 CFM 构成部 21 并列设置，进而判断部 22 与根据 B 图像进行判断的 B 图像判断部 13、根据多普勒信号进行判断的多普勒信号判断部 14、和根据 CFM 图像进行判断的 CFM 判断部 15 并列设置，因而，进一步设置对根据 B 图像

进行判断的模式、根据多普勒信号进行判断的模式、根据 CFM 图像进行判断的模式实施切换的机构（未图示）。由此可以根据需要适当分开使用模式。其中，该切换的机构可以是操作台 30，也可以由操作者任意切换。

另外，使用控制部 26 切换的机构每隔规定的时间间隔自动切换，也可以隔一段时间进行各自的判断模式。由此，通过隔一段时间按顺序对这些判断模式进行测量，可以改善空中放置状态检测的精度。

另外，可以分别组合根据 B 图像进行判断的模式、根据多普勒信号进行判断的模式、根据 CFM 图像进行判断的模式而同时执行。例如，如果组合 B 图像的判断模式和多普勒的判断模式，则增加累积值和分散值，可以进一步改善空中放置状态检测的精度。

（实施方式 3）

使用图 6、7（B）、图 12 对应用本发明而成的超声波诊断装置的第 3 实施方式进行说明。本实施方式与第 1 实施方式和第 2 实施方式的不同点在于，当检测出探头 10 处于空中放置状态时，使探头 10 的驱动信号的能量小到设定值以下，以此代替开始超声波发送系统的冻结。因此，对于与第 1 实施方式和第 2 实施方式相同的功能及构成，附加相同的符号并省略说明。

在该实施方式中，首先，测定处于空中放置状态的探头 10 的温度未上升时的驱动信号的条件。例如，通过改变从探头 10 发送的超声波的发送电压、发送波数、重复频率、超声波束的扫描范围，测量探头 10 的温度是否上升。然后，该已测定的驱动信号的条件作为设定值（ α ）由操作台 30 来设定。

然后，如图 6 和图 7 所示，当在步骤 105 的处理中待机时间（T2）为 0 时，从收发信号部 12 提供给探头 10 的驱动信号被变更成为设定值（ α ）以下。即，通过控制部 26 向收发信号部 12 发出指令，作为来自探头 10 的超声波的发送条件的发送电压、发送波数、重复频率、超声波束的扫描范围等减低（Td）。如此，如果使从收发信号部 12 提供给探头 10 的驱动信号的能量小到设定值（ α ）以下，从探头 10 发送的超声波的能量降低。因而，即使在超声波的能量在探头 10 中被变换成热能的情况下，因为可以抑制探头 10 的温度上升，所以可以避免因热循环导致的探头的劣化。

另外，即使在探头 10 的驱动信号小到设定值（ α ）以下的情况下，因为从探头 10 发送超声波，如果是深度较浅的观察部位，可以得到诊断图像。因此，与冻结超声发送系统的情况相比，可以改善超声波诊断的效率。

如图 12 所示，最好将表示直到探头 10 的驱动信号小到设定值（ α ）以下的时间即直到图像质量发生变化的时间的消息显示于显示部 25 上。即，当探头 10 的驱动信号被变更得较小时，有时通过从探头 10 发送的超声波而取得的 B 图像的图像质量发生劣化。因此，为了向检查者告知图像质量劣化这一情况，优选显示暗示该要旨的消息。

（实施方式 4）

使用图 13、14 对应用本发明而成的超声波诊断装置的第 4 实施方式进行说明。本实施方式与上述实施方式不同点在于，当探头 10 处于空中放置状态时，使诊断图像的帧率降低。因此，对于与上述实施方式相同得功能和构成，附加相同的符号并省略说明。图 13 是表示本实施方式中的判断部 70 的构成图，图 14 是说明本实施方式的动作的流程图。

在本实施方式中，设置有判断部 70 来代替图 1 所示的判断部 22。如图 13 所示，判断部 70 是由图像存储器 72、比较基准数据存储器 74 和判断回路 76 构成。图像存储器 72 将从帧存储器读取的 B 图像作为比较数据进行收纳。比较基准数据存储器 74 将在探头 10 处于空中放置状态时所拍摄的 B 图像作为比较基准数据进行收纳。判断回路 76 是对从图像存储器 72 读取的 B 图像与比较基础数据存储器 74 读取的 B 图像进行比较。

参照图 14、15 对本实施方式的动作进行说明。其中，关于与图 6 相同的处理，对各处理附加相同的符号。首先，为了判断探头 10 处于空中放置状态，事先收集比较基准数据（步骤 199）。例如，当探头 10 处于空中放置状态时，在将从探头 10 发送的超声波的频率、电压、波数等设定成规定的值之后（下面，检查模式 M），执行超声波摄像而取得帧图像（F0）。将已取得的帧图像（F0）作为比较基准数据保存在比较基准存储器 74 中。其中，分探头的种类或产品取得比较基准数据。另外，可以将比较基准数据收纳于控制部 26 的记录器中。

接着，当运行超声波诊断装置时，每隔规定时间对判断探头 10 是否

处于空中放置状态的模式（下面，称为空中放置监视模式）进行中继处理（步骤 200）。当切换成空中放置监视模式时，从探头 10 发送的超声波被变更成检查模式 M 的频率、电压、波数（步骤 201）。然后，执行超声波摄像取得帧图像（F1）（步骤 202）。取得的帧图像（F1）被收纳于图像存储器 72 中。

接下来，从比较基准数据存储器 74 读取帧图像（F0）（步骤 203）。通过判断回路 76 对已读取的帧图像（F0）和图像存储器 72 的帧图像（F1）的一致性进行判断（步骤 204）。例如，对帧图像（F0）的各像素的亮度值（Q0）进行累积，同时对帧图像（F1）的各像素的亮度值（Q1）进行累积。演算累积值（Q0）和累积值（Q1）的差别，判断演算后的差别是否符合设定范围。当差别不符合设定范围时，返回至步骤 200 的处理。当差别符合设定范围时，判断帧图像（F0）与帧图像（F1）实质一致，在显示部 25 中显示有降低帧率的预告消息（步骤 205）。预告消息例如表示直到开始帧率的降低处理的剩余时间。

然后，在进行与图 6 的步骤 104、步骤 105 相同的处理之后，开始帧率的降低处理（步骤 106-c）。例如，通过延长从探头 10 发送的超声波的重复时间，或延长从 B 图像的 1 帧量的反射回声信号的接收结束时到下 1 个帧量的超声波的发送开始的时间，由此诊断图像的帧率降低。B 图像通常的其帧率为 30Fps，因此，例如设定成 10 Fps 以便收容在作为动图像再生所需的足够的帧率的 30Fps 的 1/2（15 Fps）～1/6（5 Fps）范围内。随后，进行与图 6 的步骤 107 和 108 相同的处理。由此，与第 1～3 实施方式一样，可以准确判断探头处于空中放置状态并抑制探头的温度上升。

其中，认为在步骤 199 的处理中有各种形式。例如，当探头处于空中放置状态时，不只是在特定的频率、电压、波数下，而是在所有的使用条件下可以取得比较基准数据。另外，取得的比较数据通过网络在其他存储机构中存储。另外，为了与探头 10 的经年变化等相对应，也可以定期对比较基准数据进行自动更新或手动更新。比较基准数据也可以通过公知的技术方法（例如，专利第 1997704 号）个别保存在探头或超声波诊断装置。也可以在阶段性改变反射回声信号的增益的同时收集比较基准数据。比较基准数据可以从探头 10 的温度开始上升时的取得的数据、温度正在上升

时的数据、温度上升达到饱和时的数据中适当选择而使用。另外，当需要不同增益的比较基准数据时，可以在自动改变增益的同时取得。其中，比较基准数据能够在产品出厂前进行。

另外，对于步骤 200 的空中放置监视模式的切换，认为有各种形式。例如，当操作台 30 的操作不是一定时间以上时，可以被切换至空中放置监视模式。另外，可以借助网络从远处通过自动或手动进行切换。另外，将利用了红外线、静电电容、超声波等的对人传感器搭载于超声波诊断装置中，可以通过所搭载的对人传感器判断有无检查者，由此进行切换。另外，为了进行装置的试验，可以禁止切换处理。另外，当被切换成空中放置监视模式时，也可以显示表示其要旨的警告信息，或发出警告声音。

另外，当事先对每个探头收集在所有的设定条件（发送电压、频率、波数等）下的比较基准数据时，即使不切换成空中放置监视模式，也能检测出空中放置状态。例如，经常监视超声波诊断装置的摄像状况，把该摄像中与设定相同的部分从比较基准数据表中抽取出来，将抽取出来的数据作为比较基准数据而保存在比较基准数存储器 74 中。

另外，本实施方式可以取得一个帧图像（F1）进行判断，但也可以取得时间上连续的多个帧图像（F1、F2、…、Fm）而检测出已取得的帧图像的亮度的时间变化。此时，可以限于特定部位即已设定的感兴趣区而检测出亮度的时间变化。为了检测出亮度的时间变化，能够应用对各帧图像的亮度的累积值进行比较的方法、对各亮度的差别进行编码的方法、对各亮度的差别的绝对值进行比较的方法等公知的技术。关于 B 图像显示了本实施方式，但也可以与多普勒信号、CFM 图像相对应。

（实施方式 5）

利用图 15 对应用本发明而成的超声波诊断装置的第 5 实施方式进行说明。本实施方式与第 1 至 4 实施方式的不同点在于，不仅对探头处于空中放置状态时进行判断，而且即使在超声波诊断中也对不需要高帧率时进行判断，降低消耗能量。因此，对于与第 1 至 4 实施方式相同的功能和构成，附加相同的符号并省略说明。图 15 是表示说明本实施方式的动作的流程图。其中，在本实施方式中，使用 B 图像判断部 13 作为判断部。

首先，取得时间上连续的多个 B 图像（步骤 300）。例如，从帧存储

器中按顺序读取 B 图像 $f_1 \sim f_m$ ，已读取的 B 图像 $f_1 \sim f_m$ 在图像存储器 32-1 $\sim$ 32-N 中排列并存储。步骤 300 是每隔设定时间被实施中继处理。接着，检测出取得的 B 图像的亮度的时间变化（步骤 301）。这里，与第 1 实施方式的不同点在于，不对 B 图像的亮度符合设定范围即为白色系进行判断。即，B 图像判断部 13 通过获取各帧间的亮度的相关而只检测出亮度的时间变化。

当检测出 B 图像的亮度的时间变化时，返回步骤 300 的处理。当没有检测出时，按顺序进行与图 14 所示的步骤 205，104，105 相同的处理，然后，通过步骤 106-c 的处理使得帧率降低。即，如果判断实质上没有 B 图像的亮度的时间变化，可知几乎不伴随体动的部位（例如，腹部等）现在正在被摄像，或者探头 10 处于空中放置状态等。此时，判断帧率的值可以不太大而降低帧率，为了降低帧率，可以延长从探头 10 发送的超声波的重复时间，或者延长从诊断图像的 1 帧量的反射回声信号的接收结束到下一个 1 帧量的超声波的发送开始的时间。

接着，再次取得时间上连续的多个 B 图像（步骤 302）。已取得的 B 图像的亮度的时间变化的检测处理，与步骤 301 的情况一样进行（步骤 303）。当判断没有亮度的时间变化时，再次执行步骤 302 的处理。当判断有亮度的时间变化时，进行帧率返回至原始状态的处理（步骤 108）。即，在步骤 303 中，如果检测出 B 图像的亮度随时间发生变化，可知在正在摄像的部位出现活动，或探头从空中放置状态变成与受检者接触的状态等。此时，判断需要高帧率而将帧率的值返回到原来的值。

通过本实施方式，准确判断在超声波诊断中不需要高帧率而降低帧率，所以可以减小输入到探头 10 的驱动能量而减少消耗能量。而且，即使降低帧率，在诊断部位几乎不伴随活动时摄像的图像的质量几乎没有变化，所以可以继续适当的诊断。另外，同样地，即使在探头 10 处于空中放置状态时也同样没有图像的亮度的时间变化，所以执行降低帧率的处理，抑制探头的温度上升。

另外，因为根据需要自动降低或升高帧率，可以改善无需检查者手动切换帧率等装置的使用情况

（实施方式 6）

使用图 16 对应用本发明而成的超声波诊断装置的第 6 实施方式进行说明。本实施方式与第 1 至第 5 的实施方式的不同点在于，使用帧相关处理回路 60 代替判断部 22 中的各判断部。

帧相关处理回路 60 是具有演算处理回路 62，帧存储器 63 而被构成。例如，从图像构成部 18 输出的最初的 B 图像，借助演算处理回路 62 存储于帧存储器 63 中。已存储的 B 图像被反馈（feedback）到演算处理回路 62 中，对被反馈的 B 图像与接下来从图像构成部 18 输入到演算处理回路 62 中的 B 图像同时进行处理。例如，通过进行每个像素的亮度的相关处理，检测出 B 图像的亮度的时间变化。此时，因为也可以检测出 B 图像的亮度为白色系，从控制部 26 将阈值（P4）交给演算处理回路 62。由此，因为检测出超过预先设定阈值（P4）并经过了一定时间以上，可以判断探头 10 处于空中放置状态。另外，不仅通过多个帧存储器可以实现，而是且通过单个的帧存储器也可以实现，所以可以使回路构成小规模化。

综上，根据各实施方式说明本发明的超声波诊断装置，但并不限于此。例如，根据帧图像的亮度的时间变化，检测出探头 10 处于空中放置状态，但取而代之的是，根据包含来自收发波部 12 的载波的反射回声信号的时间变化进行检测。即，探头 10 处于空中放置状态时的反射回声信号，是通过探头 10 内的振动匹配（matching）层，透镜等进行多重反射的重叠信号，所以与来自活体组织的反射回声信号是异质的信号。因此，通过以反射回声信号的特性为判断基准，可以检测出探头 10 处于空中放置状态。其中，反射回声信号依探头的种类而不同，对于用作比较基准数据的反射回声信号，最好在每个探头进行测量。可以根据来自 AD 变换部 14 的复数信号等进行检测。

另外，记录取得的 B 图像、反射回声信号、或检查模式的设定信息，可以显示能够掌握已记录的信息的时间性转移等的曲线图等，或者输出记报告等。由此，为了能够掌握与探头的经年劣化相伴随的 B 图像等的变动，可以进行加入了该变动的准确判断。

另外，将探头固定在机台上而适当进行仿真（phantom）摄像即用于测量装置的性能的模拟摄像，为此，当判断探头 10 处于空中放置状态时，可以具备能够对冻结开始的模式和不开始的模式适当进行切换的切换机

构。其中，仿真摄像是实际对被摄物体摄像而进行的，所以取得的帧图像或反射回声信号与对进行受检者正常摄像时取得的信号类似。

进而，用于警告冻结开始、图像质量改变、或帧率下降的预告消息，随着时间的经过而显示尺寸变大，或显示色彩发生改变，或闪烁，同时进行显示。另外，可以发出声音，或出现新的符号。由此，提高预告消息的显现性，所以检查者很好忽略消息。

另外，本发明的超声波诊断装置能够抑制处于空中放置状态中的探头10的温度上升，所以可以能够遵守例如由IEC规定的指标。因此，即使在使该探头10再次与受检者抵接的情况下，也能够安全地进行超声波诊断。

如果本发明，能够准确判断探头处于空中放置状态并抑制探头的温度上升。另外，对于在第1~6实施方式中说明的各构成部或各功能，可以适当组合、删除、转换。

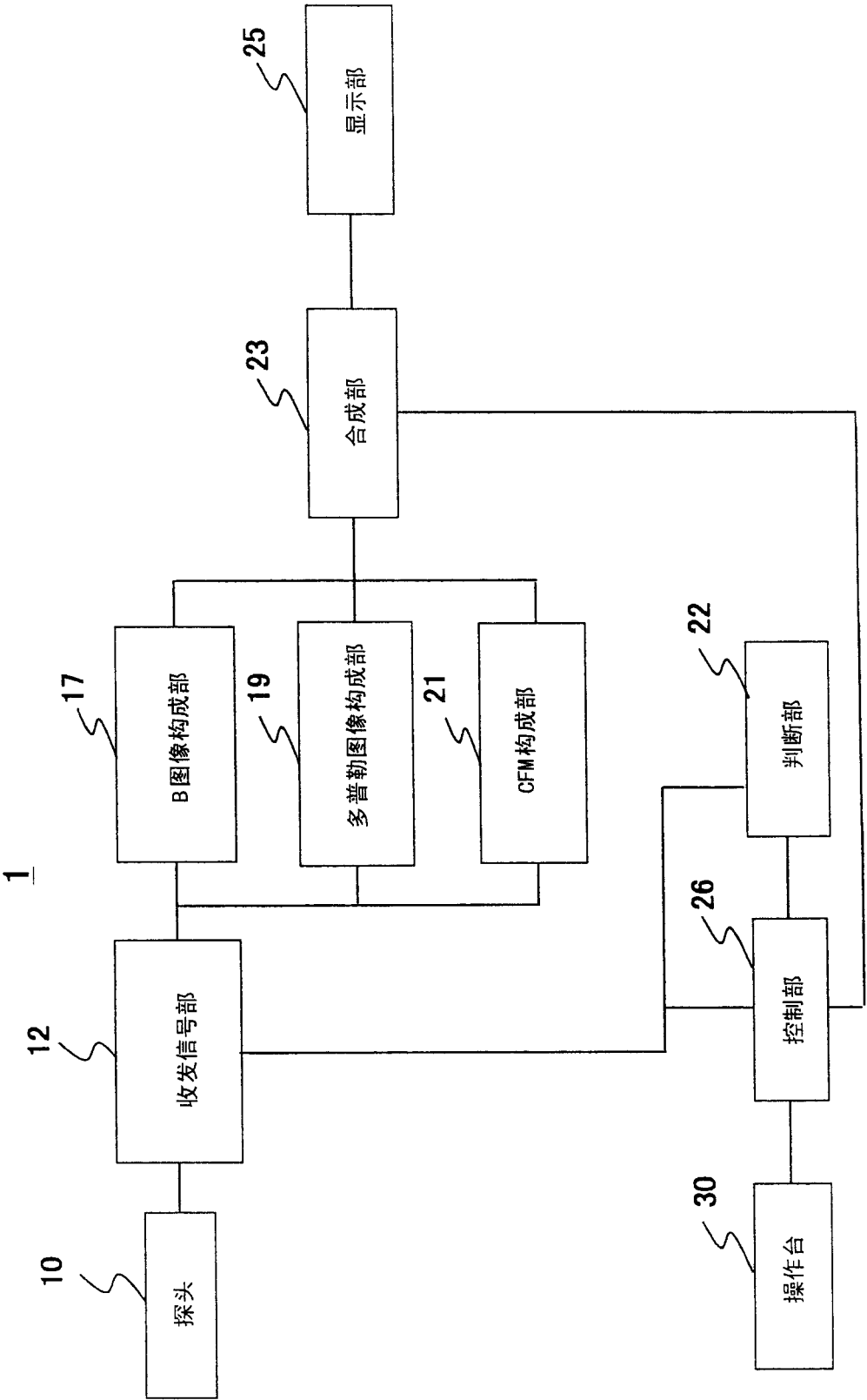


图 1

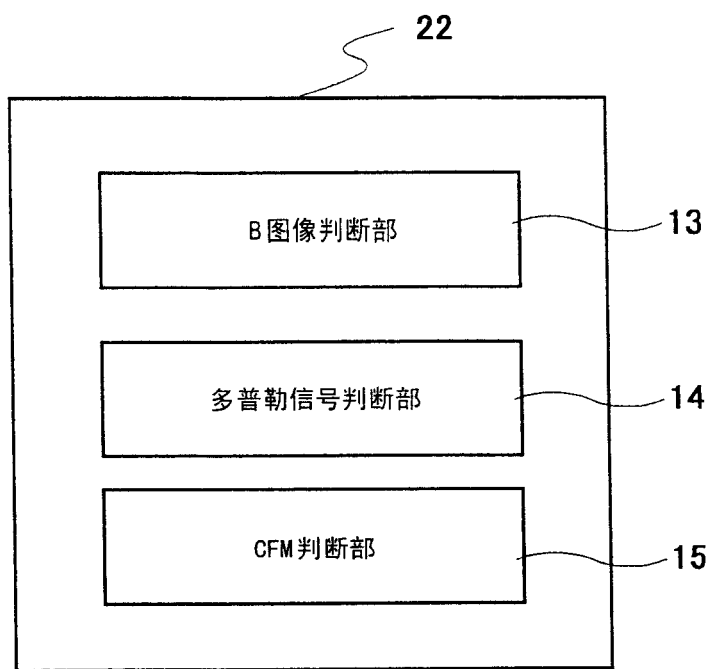


图 2

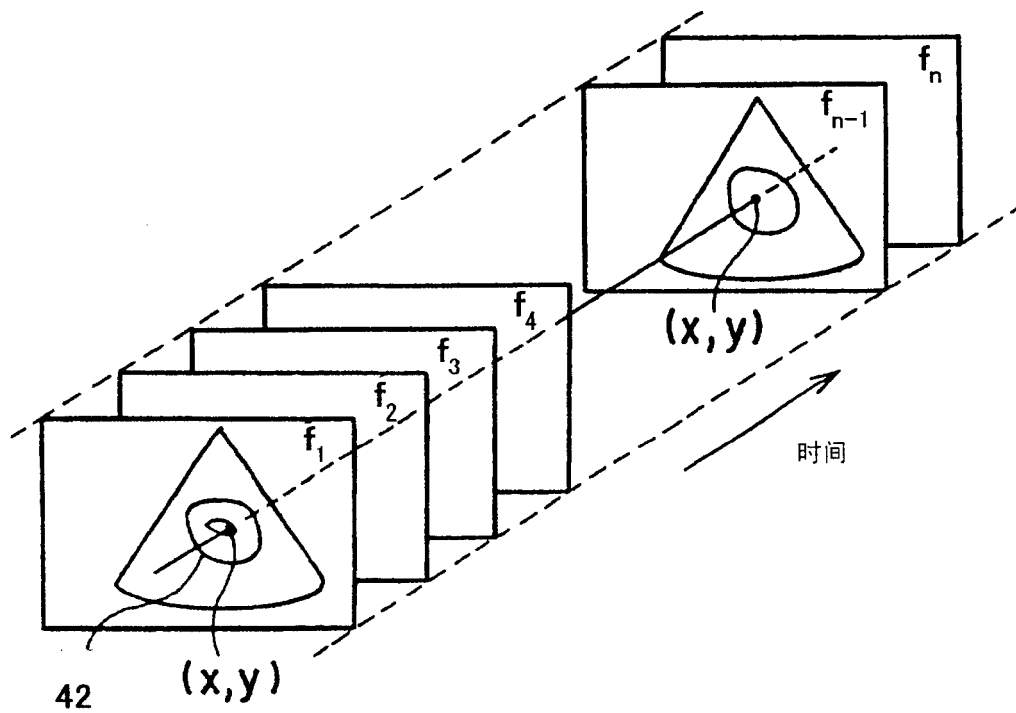


图 4

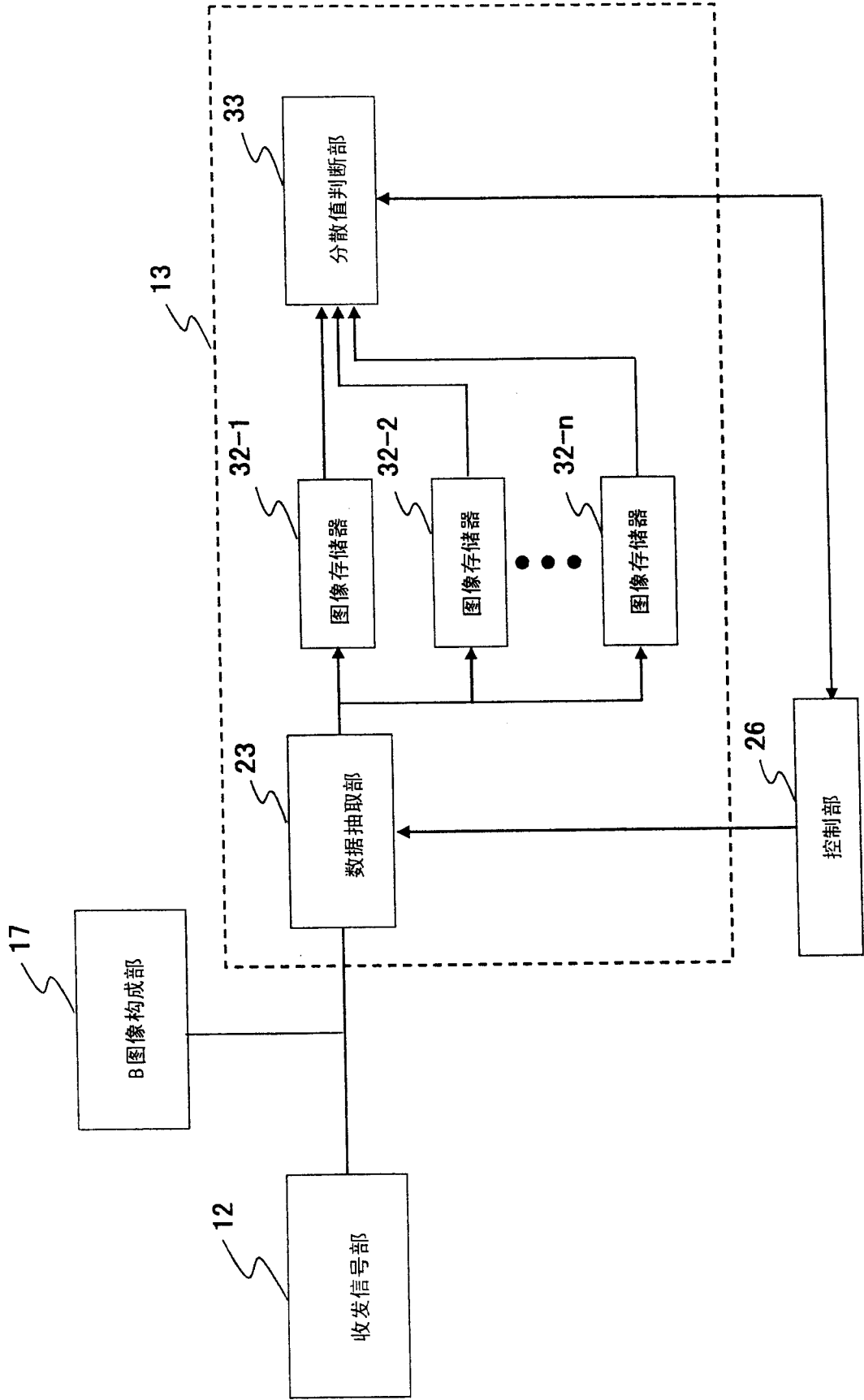


图 3

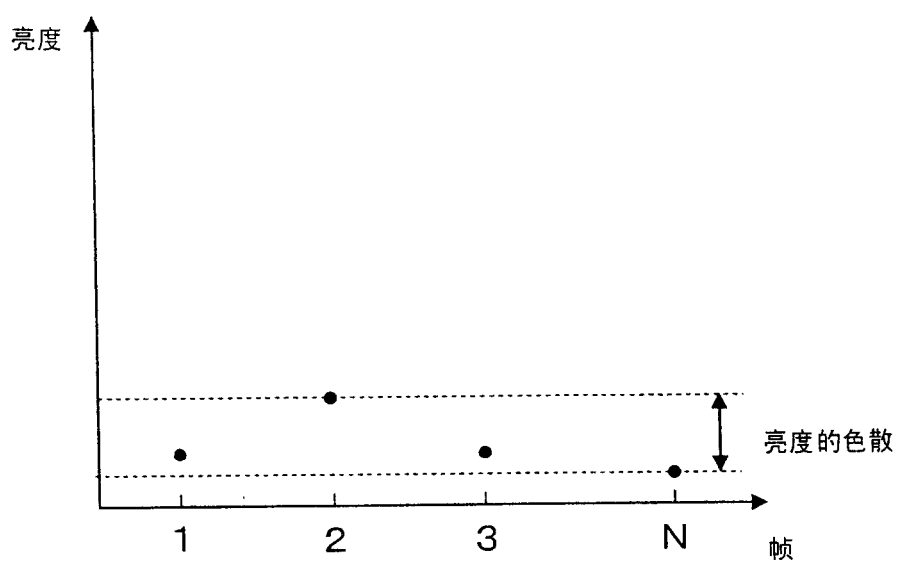


图 5

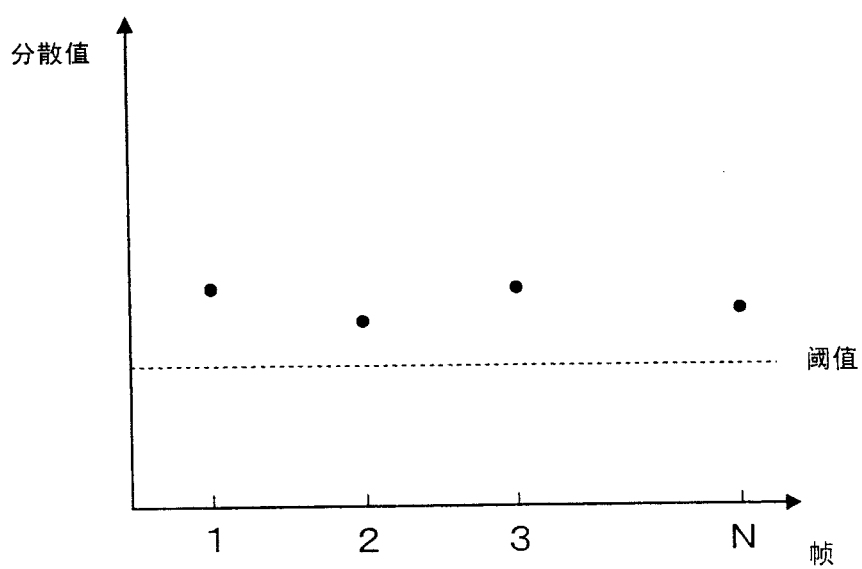


图 9

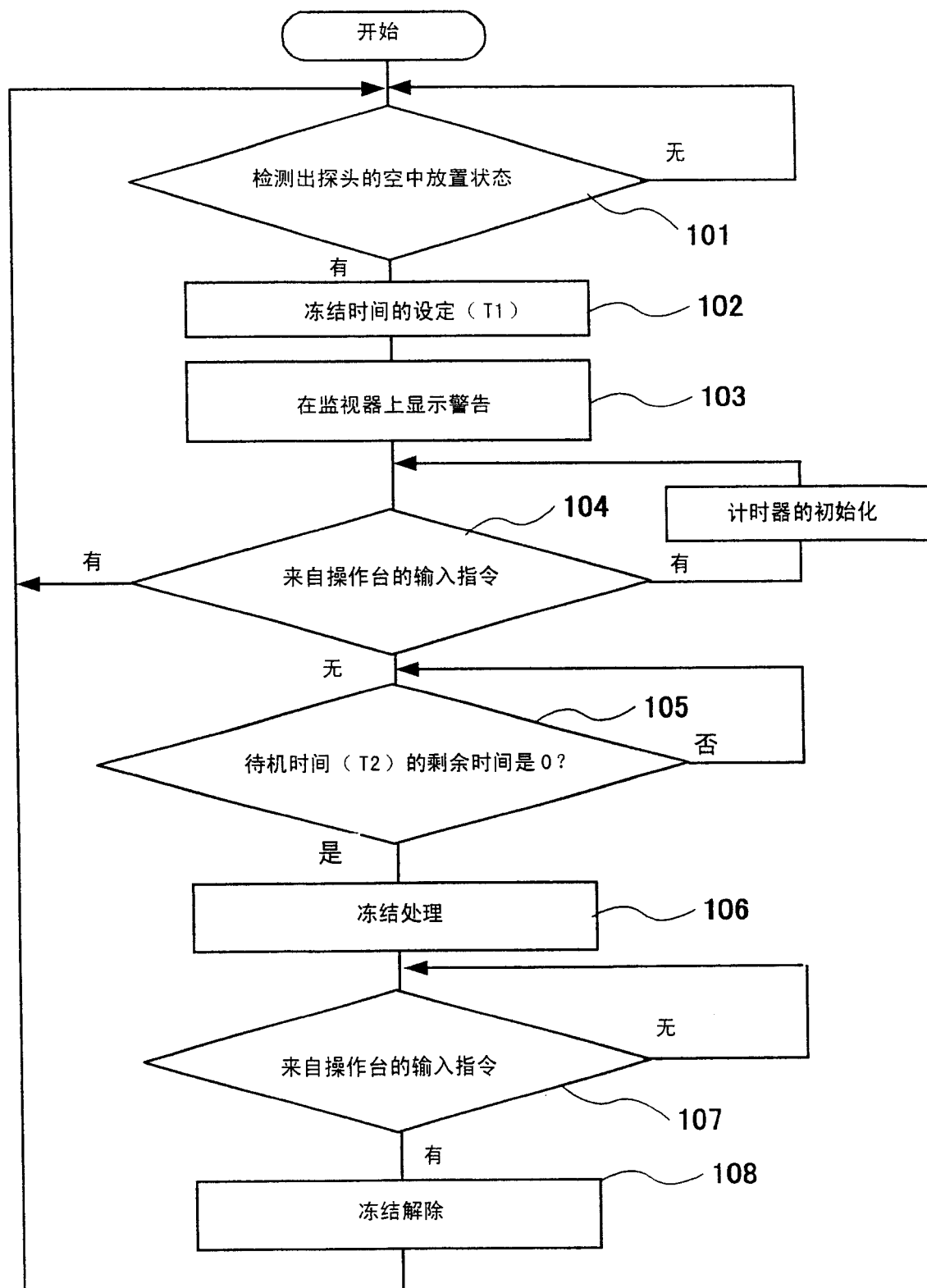


图 6

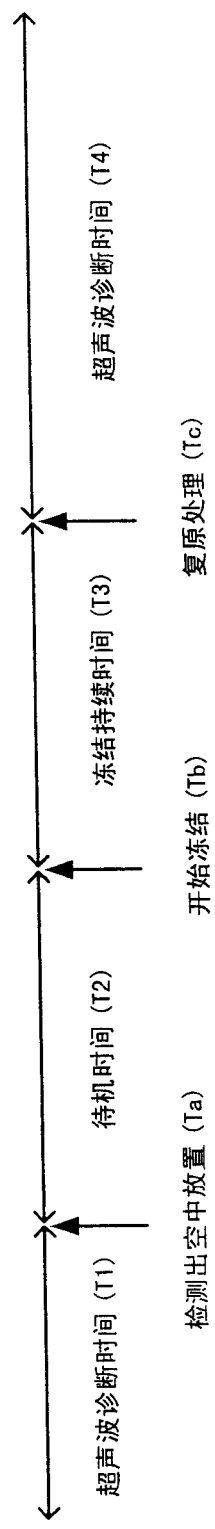


图 7 (A)

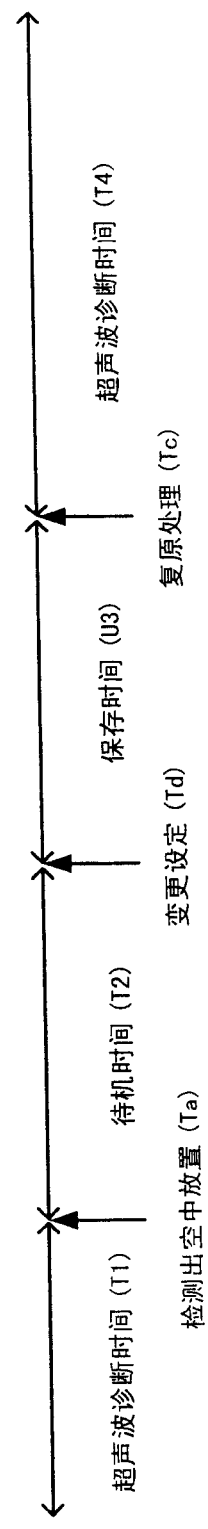


图 7 (B)

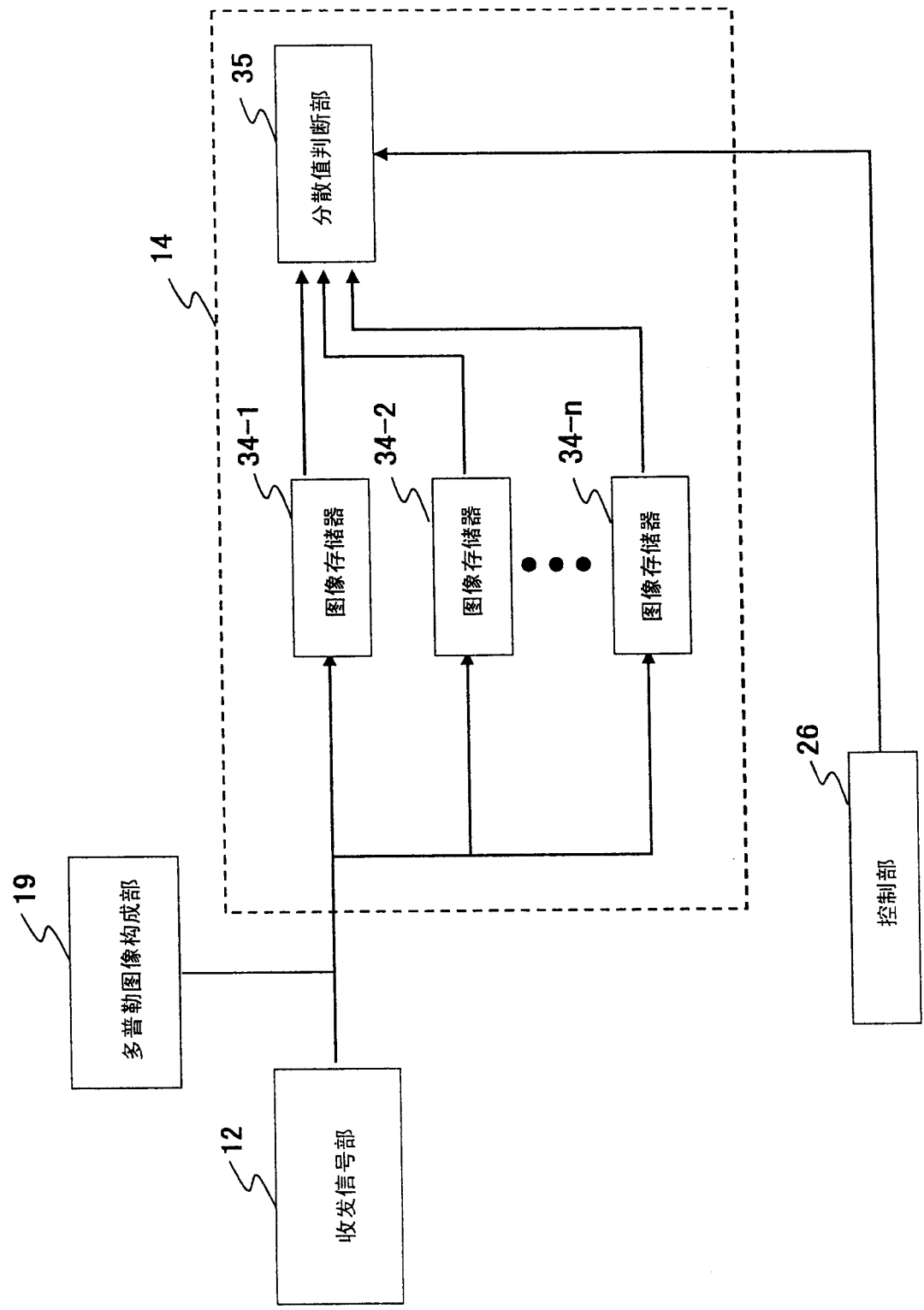
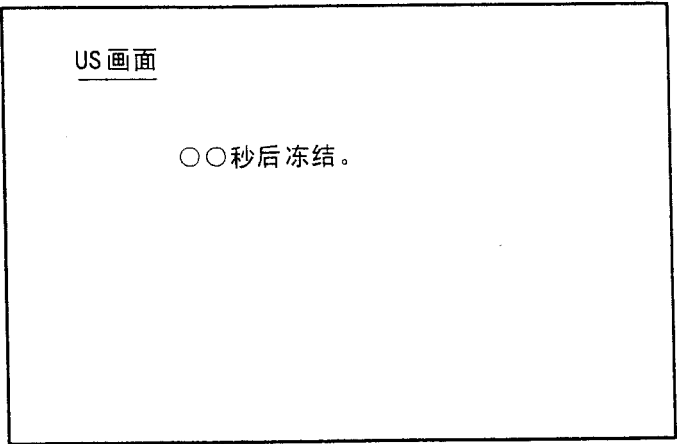


图 8



用日语和外语显示警告文字。○○的数值自动减少。

图 11

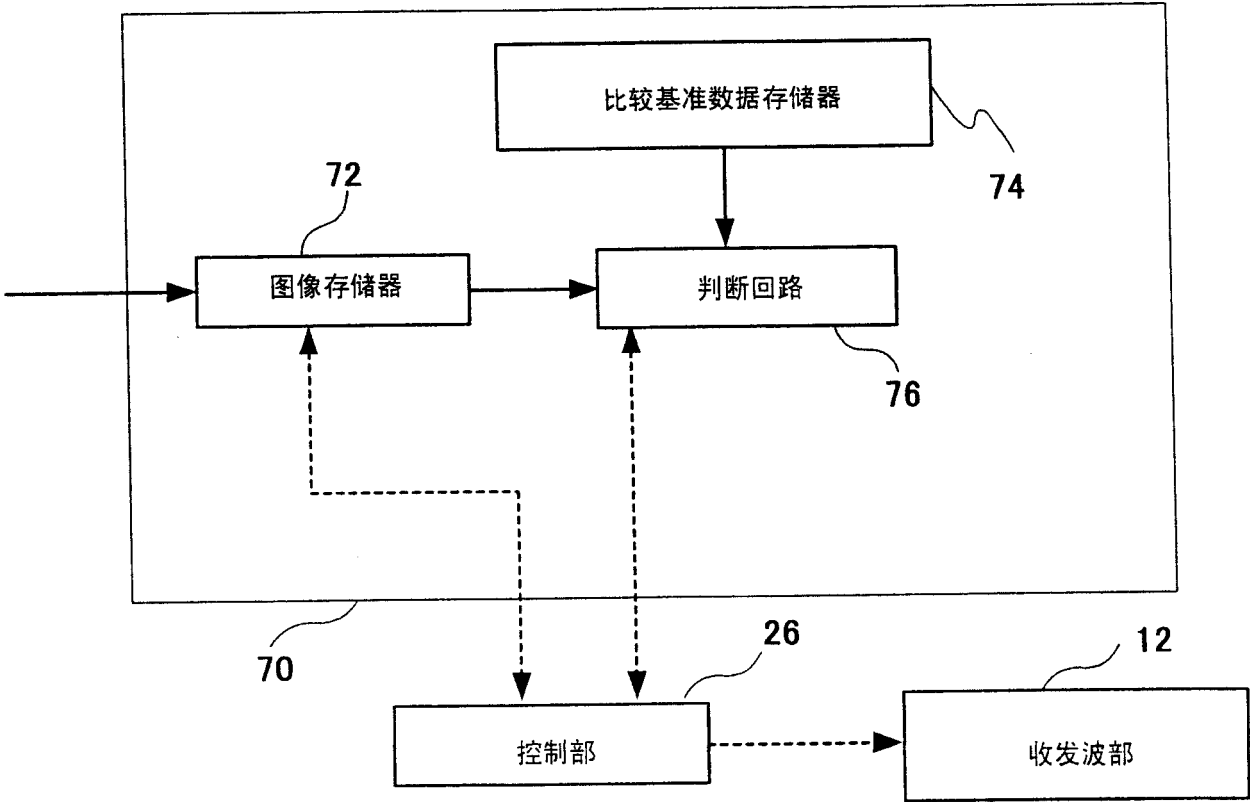


图 13

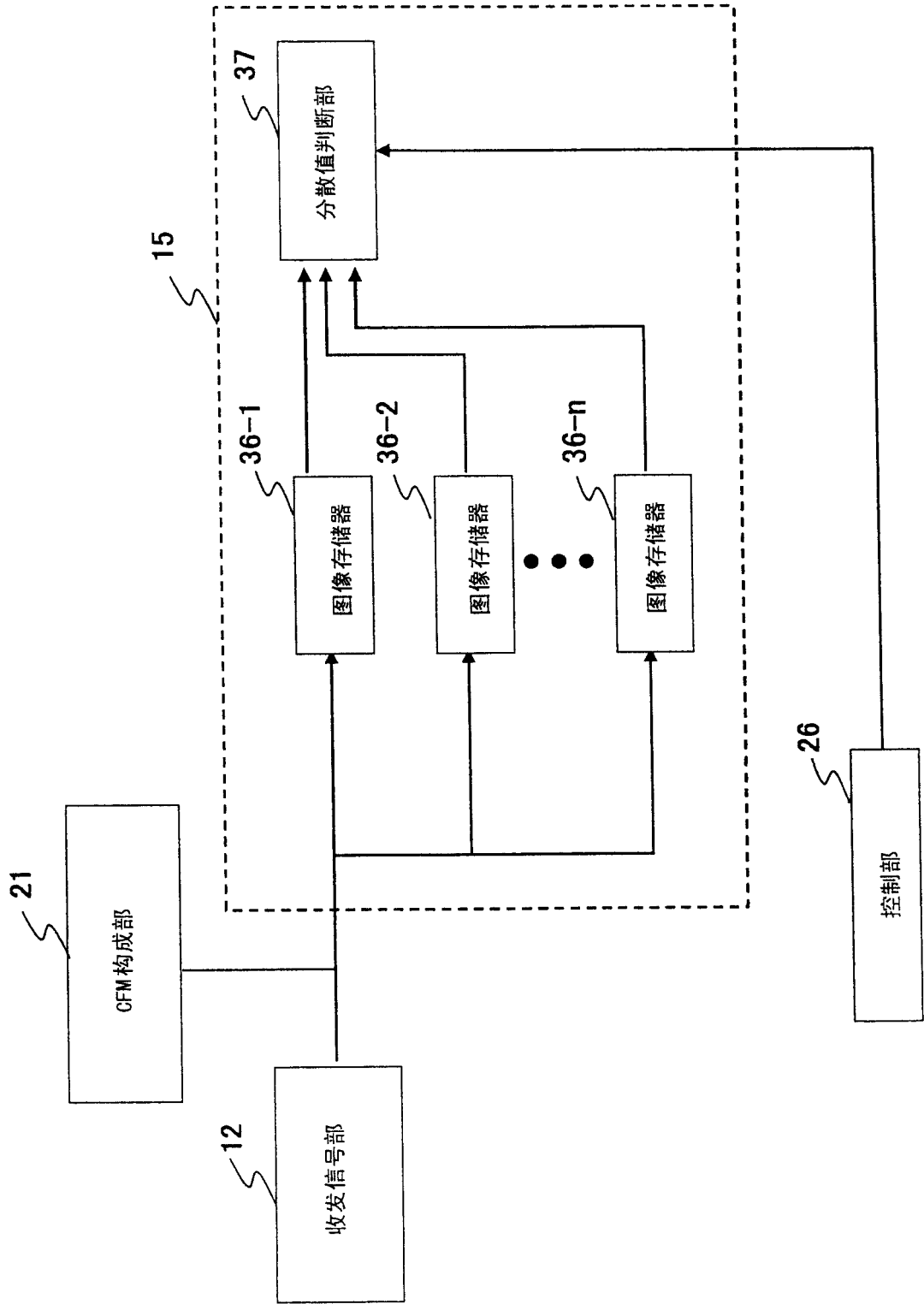
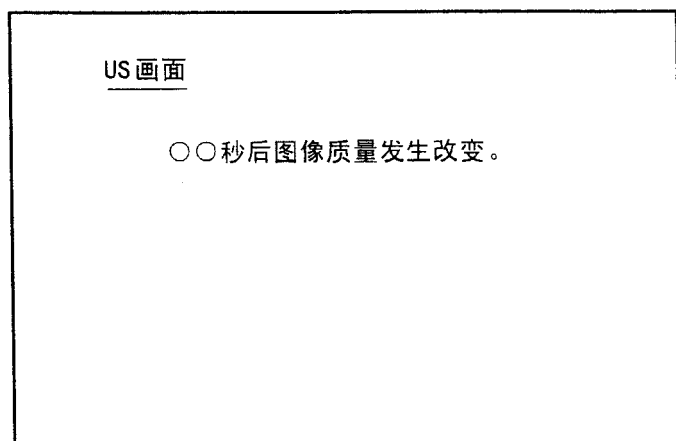


图 10



当剩余时间变短时，文字闪烁，尺寸变大，重新显示符号。

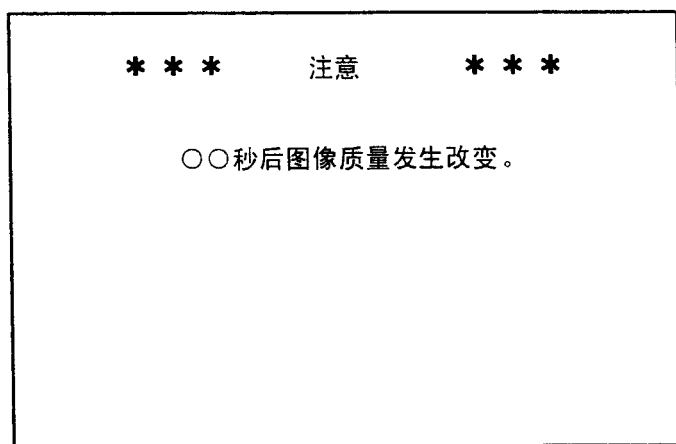


图 12

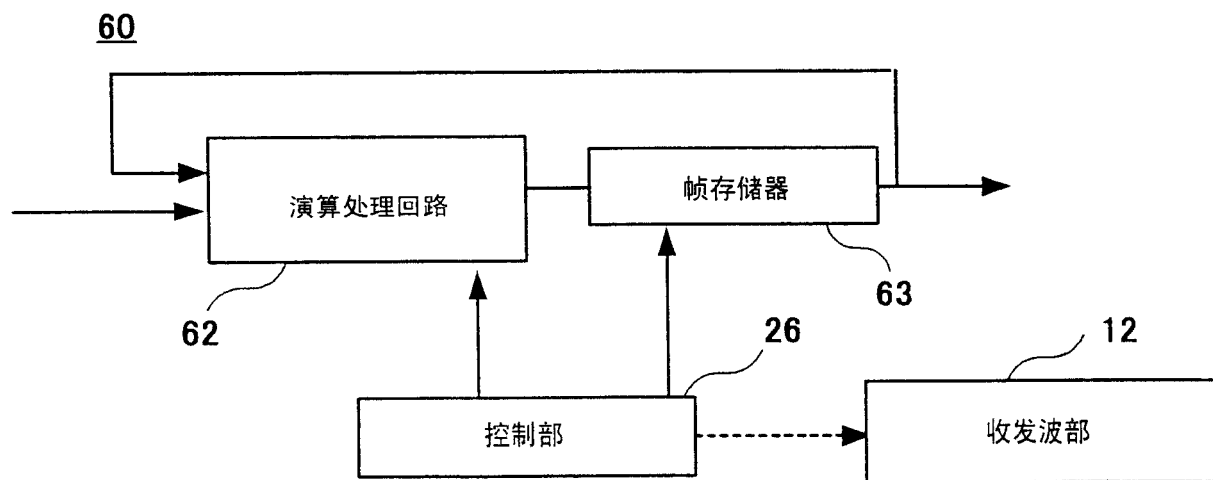


图 16

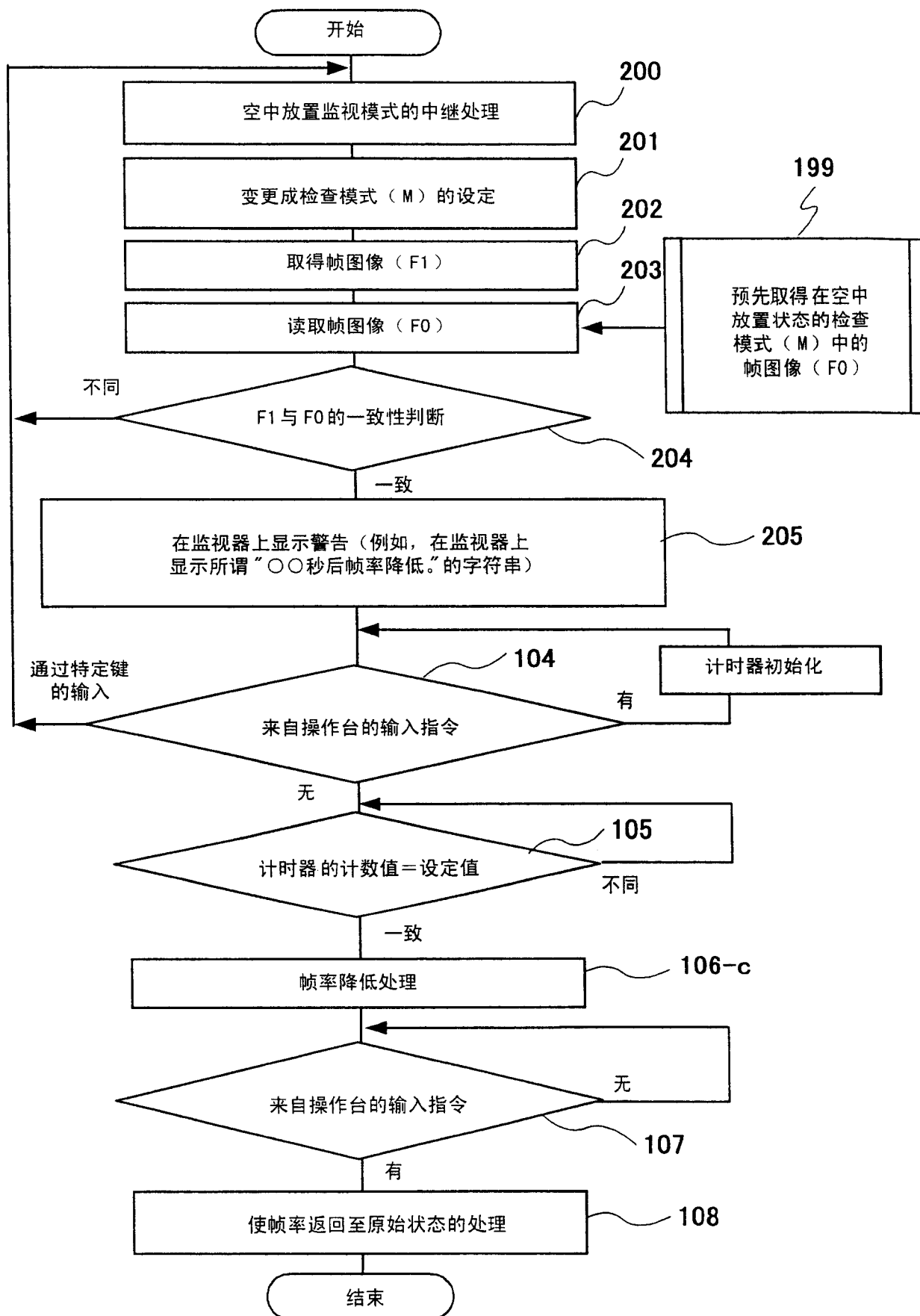


图 14

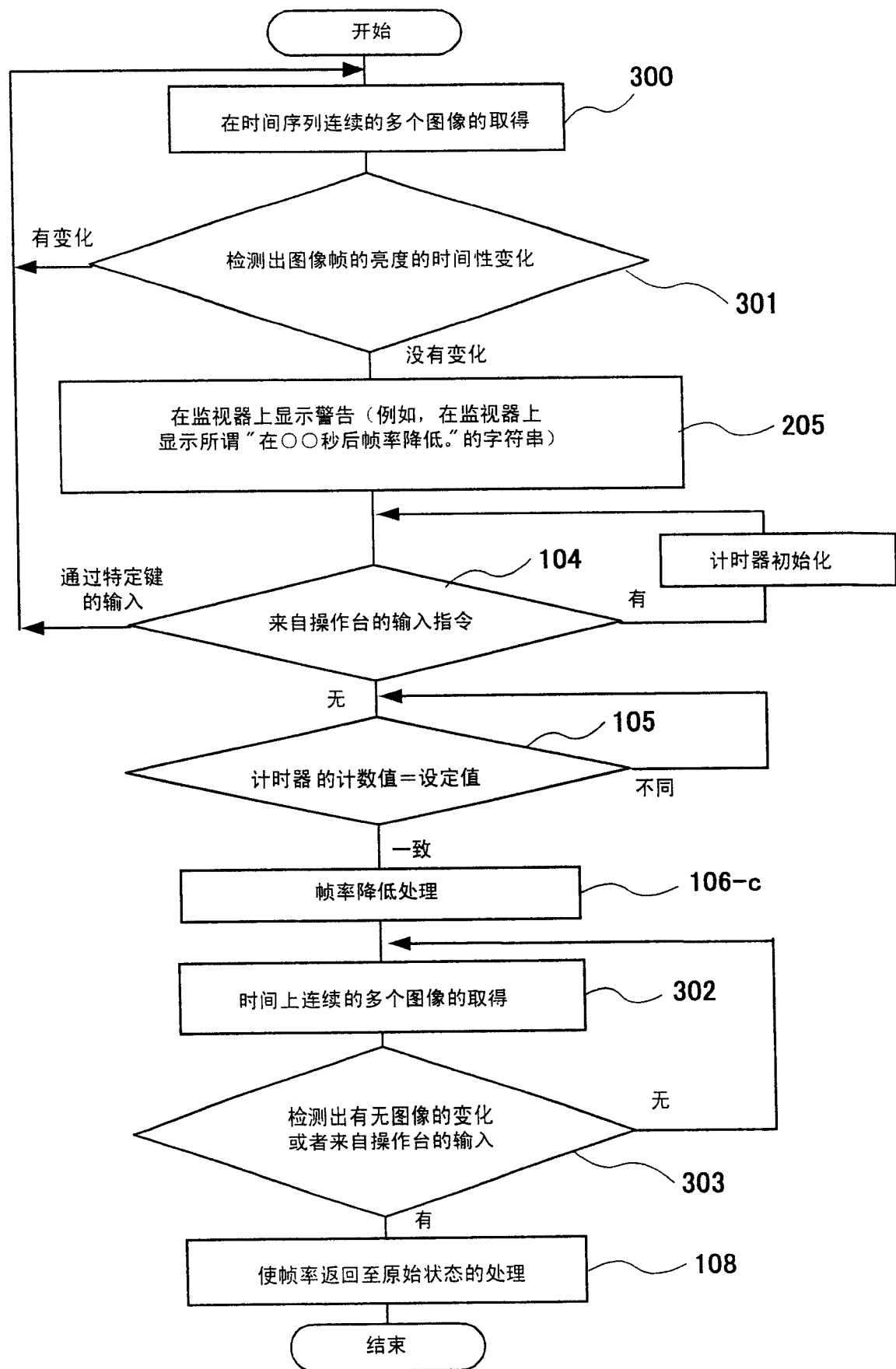


图 15

专利名称(译)	超声波诊断装置		
公开(公告)号	CN100431498C	公开(公告)日	2008-11-12
申请号	CN200480009077.X	申请日	2004-04-02
[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	岸本真治		
发明人	岸本真治		
IPC分类号	A61B8/00		
代理人(译)	朱丹		
审查员(译)	王锐		
优先权	2003104329 2003-04-08 JP 2003290491 2003-08-08 JP		
其他公开文献	CN1767790A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波诊断装置，为了准确判断探头(10)处于空中放置状态而抑制探头(10)的温度上升，该超声波诊断装置具备：向受检者发送与接收超声波的探头(10)，向探头(10)提供驱动信号的发送部(12)，接收从探头(10)输出的反射回声信号的接收部(12)，根据接收的发射回声信号重构诊断图像的图像构成部(17)、(19)、(21)，显示通过该图像构成部构成的诊断图像的显示部(25)、控制所述各部的控制部，其特征在于，具备根据该诊断图像信息判断探头(10)处于空中放置状态的判断部(22)，当通过判断部(22)判断探头(10)处于空中放置状态时，控制部(26)对所述发送部提供供给探头(10)的驱动信号进行控制以抑制探头(10)的温度上升。

