

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 10/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380110680.2

[43] 公开日 2006年12月13日

[11] 公开号 CN 1878504A

[22] 申请日 2003.11.14
 [21] 申请号 200380110680.2
 [86] 国际申请 PCT/JP2003/014540 2003.11.14
 [87] 国际公布 WO2005/046482 日 2005.5.26
 [85] 进入国家阶段日期 2006.5.11
 [71] 申请人 株式会社日立医药
 地址 日本东京都
 [72] 发明人 石田一成 加贺干广 藤田直人
 洼田纯

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
 代理人 陈长会

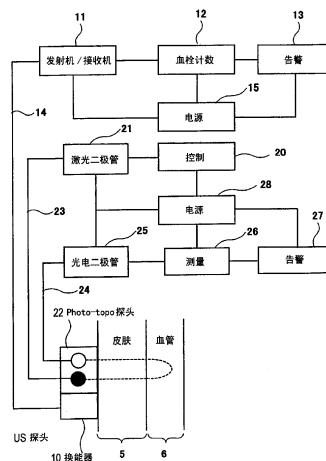
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 10 页

[54] 发明名称

血栓检测设备、血栓治疗设备及其方法

[57] 摘要

一种血栓检测设备，具有：换能器(10)，附着于受检对象的监控部分，并且发射和接收超声波；发射机和接收机单元(11)，向换能器(10)发射并施加驱动脉冲，并接收从换能器输出的回波信号；以及使用超声波的检测器(12)，处理发射机和接收机单元(11)的输出信号，并检测通过血管的血栓；和/或光源(21)，产生活体检查光；探头(22)，附着于受检对象的监控部分，并且从光源(21)向受检对象照射活体检查光；光接收单元(25)，接收从探头(22)照射且通过受检对象的活体检查光，并根据接收到的活体检查光的强度，输出电信号；以及使用活体光的检测器(26)，处理光接收单元(25)的输出信号，并检测通过血管的血栓。



1. 一种血栓检测设备，包括：
 - 5 换能器，附着于受检对象的监控部分，并且发射和接收超声波；
发射机和接收机单元，向所述换能器发射并施加驱动脉冲，并接收从所述换能器输出的回波信号；以及
使用超声波的检测器，处理所述发射机和接收机单元的输出信号，并检测通过血管的血栓；和/或
 - 10 光源，产生活体检查光；
探头，附着于受检对象的监控部分，并且从光源向受检对象照射活体检查光；
光接收单元，接收从所述探头照射且通过所述受检对象的活体检查光，并根据所述接收到的活体检查光的强度，输出电信号；以及
 - 15 使用活体光的检测器，处理所述光接收单元的输出信号，并检测通过血管的血栓。
2. 根据权利要求1所述的血栓检测设备，其特征在于，所述血栓检测设备还包括告警设备，其根据使用超声波和/或使用活体光的所述检测器的检测结果，产生告警。
- 20 3. 根据权利要求1或2所述的血栓检测设备，其特征在于，所述血栓检测设备还包括便携式自带电源。
4. 包括根据权利要求1、2或3所述的血栓检测设备的血栓治疗设备，具有治疗用超声波产生设备，根据使用超声波和/或使用活体光的所述检测器的检测结果，发射用于分解流过血管的血栓的超声波。
- 25 5. 根据权利要求4所述的血栓治疗设备，其特征在于，所述血栓治疗设备还包括：
 - 活体光测量设备，可观察地显示血管中的血流状态；以及
 - 注射设备，根据由所述活体光测量设备观察到的血管中的血流状态，将血栓分解剂注入血管。
- 30 6. 根据权利要求5所述的血栓治疗设备，其特征在于，所述血栓治疗设备还包括：

控制设备，监控所述注射设备的血栓分解剂的注射量以及所述治疗用超声产生设备的超声波发射时间，并调整和控制注射量和照射时间。

5 7. 根据权利要求6所述的血栓治疗设备，其特征在于，所述血栓治疗设备还包括：

血栓分解剂激活用超声波产生设备，发射用于激活从附着于受检对象的所述注射设备注入血管的血栓分解剂的超声波。

8. 一种血栓治疗方法，包括：

10 发射和/或照射步骤，从附着于受检对象的监控部分的超声波换能器和/或活体光测量探头，向监控部分处的血管发射和/或照射超声波和/或活体检查光，

测量步骤，测量来自监控部分处血管的回波信号和/或穿过活体光，以及

15 检测步骤，根据测量的回波信号和/或穿过活体光的强度，检测在监控部分处血管中流动的血栓。

9. 根据权利要求8所述的血栓治疗方法，还包括：

产生步骤，当检测步骤中的血栓检测数目达到预定数目时，产生告警。

10. 根据权利要求8或9所述的血栓治疗方法，还包括：

20 发射步骤，当在所述检测步骤中检测到血栓时或者当在所述告警步骤中产生告警时，从附着于受检对象的所述治疗用换能器向血管发射治疗用超声波，用于分解通过血管的血栓。

11. 根据权利要求10所述的血栓治疗方法，还包括：

25 观察和显示步骤，通过将活体光测量设备附着到受检对象上，观察并显示血管中的血流状态，

注入步骤，根据观察且显示的血管中的血流状态，将血栓分解剂注入血管。

12. 根据权利要求11所述的血栓治疗方法，还包括：

30 监控步骤，监控治疗用超声波的发射时间和血栓分解剂的注射量，并在达到预定发射时间和预定量时，中断治疗用超声波的发射和

血栓分解剂的注射。

13. 根据权利要求12所述的血栓治疗方法, 还包括:

发射步骤, 向所述血管发射血栓分解剂激活用超声波, 用于激活注射的血栓剂。

血栓检测设备、血栓治疗设备及其方法

5

技术领域

本发明涉及一种在活体中检测流过血管的血栓（大量血液）的血栓检测设备、一种分解并消除由血栓检测设备检测到的血栓的血栓治疗设备及其方法。

10

背景技术

因为在活体的血管中引起的血栓会导致血液丧失流动性，阻碍血流并堵塞（plug）血管，血栓是诸如血管病之类的疾病的一个诱因。据说作为一种脑血管病的脑梗塞主要是由血栓通过脑中血管的栓塞引起的。

15

因此，可以理解，可以通过检测血管中的血栓并且通过消除它，抑制疾病的发作。为此，JP-A-2001-327495提出了一种超声波设备，构成所述设备以便通过使用图像获取超声波设备来指定脑血管中的血栓（栓塞）部分，并且通过向血栓（栓塞）部分照射治疗用超声波，分解血栓部分，来执行治疗。在文献中公开的超声波设备中，使用图像获取用超声波，掌握例如在脑血管中引起的血栓（栓塞）的位置和大小，并且精确地向血栓（栓塞）部分照射分解治疗用超声波。

20

25

现在，脑梗塞包括例如腔隙梗塞（lacuna infarction）、动脉粥样化血栓性梗塞和心原性脑栓塞。腔隙梗塞是由于高血压而引起的脑中细小动脉受损并且堵塞从而在脑的较深部分附近形成小的梗塞。动脉粥样化血栓性梗塞是由于引起血栓从而完全堵塞动脉的动脉硬化（动脉粥样硬化），或者这样引起的血栓脱落且流出从而堵塞动脉下游，从而使例如颈部动脉和头部中较大动脉变窄引起的。心原性脑栓塞是在心脏中引起的血栓脱落并且流进脑中动脉时引起的。此外，在

30

一部分血栓脱落并流进动脉，也会引起血管病。

在以上提到的JP-A-2001-327495中公开的超声波设备中，尽管它可以观察已经在血管中形成的栓塞部分并进行治疗，它不能预先找到作为疾病诱因的流过血管的血栓，并且分解且消除该血栓。

- 5 本发明的目的是提供一种血栓检测设备及其方法，可以检测可能成为疾病诱因的流过血管的血栓。

本发明的另一个目的是提供一种血栓治疗设备及其方法，可以检测可能成为疾病诱因的流过血管的血栓，并且分解且消除该血栓。

10 发明内容

- 根据本发明的血栓检测设备具有：换能器，发射和接收超声波；发射机和接收机单元，向换能器发射并施加驱动脉冲，并接收从换能器输出的回波信号；以及使用超声波的检测器，处理发射机和接收机单元的输出信号，并检测流过血管的血栓；以及/或者光源，产生活体检查光；光接收单元，接收从光源产生且通过受检对象的活体检查光，并根据接收到的活体检查光的强度，输出电信号；以及使用活体光的检测器，处理光接收单元的输出信号，并检测通过血管的血栓。
- 15

- 换能器位于要监控的血管附近，并且从其发射超声波并接收回波信号。在没有血栓的正常血管的情况下，仅观察到回波信号在血管各个内壁位置处反射的波形（正常波形）。相反地，在血栓正通过血管的情况下，在除了反射回波在血管各个内壁位置处反射的波形之外的两个反射波形之间，观察到与血栓通过相关的、基于血栓大小的另一个反射波形。使用超声波的检测单元检测基于血栓大小的反射波形。
- 20

- 光源的探头位于血管附近，从其照射活体检测光，并且光接收单元接收通过血管内的活体检查光，并且将其转换为电信号。在没有血栓的正常血管的情况下，仅观察到电信号幅度没有变化的平坦波形。相反地，在血栓正通过血管的情况下，获得与血栓通过相关的一部分照射的活体检查光，并且检测的电信号表现为幅度暂时降低的波形。在电信号减小时使用活体光的检测单元检测到血栓通过。
- 25

- 30 当组合使用超声波的检测单元与使用活体光的检测单元时，可以获得两种的优点，即，使用超声波的检测单元表现出在皮肤较深部分

处的高检测灵敏度，以及使用活体光的检测单元表现出在皮肤较浅部分处的高检测灵敏度，从而可以高灵敏度地检测血栓通过。

此外，当由检测单元检测到具有大于预定尺寸的较大尺寸的血栓通过时或者当具有大于预定尺寸的较大尺寸的血栓的检测次数超出预定次数时，告警设备使用诸如声音和图像显示来告警该事件。此外，
5 可以按照一种方式设计告警设备，使告警设备针对使用超声波的检测单元以及使用活体光的检测单元的各个检测结果设置单独告警级别，并且在达到各个告警级别时产生单独告警，或者在使使用超声波的检测单元和使用活体光的检测单元的各个检测结果相关联的同时，在两个
10 检测结果都到达各个告警级别时告警设备产生告警。

此外，本发明的另一个特征在于血栓检测设备具有便携式自带电源（portable self-power source）。因此，受检对象可以携带血栓检测设备，并且可以在任何时间任何地点监控和检测血栓的产生。

此外，在本发明中，血栓检测设备具有治疗用超声波产生设备，
15 它根据检测单元的检测结果显示，发射超声波，分解流进血管的血栓，从而当检测到血栓时，立即照射血栓分解用超声波，用于分解血栓。因此，通过分解和消除检测到的血栓，可以提早执行治疗。

此外，在血栓治疗设备中，作为血栓检测设备的构成单元的告警设备是可选设备，并且当检测到血栓时，立即从治疗用超声波产生设备照射血栓分解用超声波。此外，代替告警设备，可以添加显示治疗
20 用超声波产生设备的操作的显示设备。

此外，血栓治疗设备具有便携式自带电源。因此，受检对象可以携带血栓治疗设备，并且可以在任何时间任何地点监控和检测血栓的产生，并且通过分解和消除血栓，提早治疗。

此外，为了防止血栓堵塞血管并阻碍血流的情况，血栓治疗设备
25 具有活体光测量设备和注射设备，并且根据活体光测量设备所观察到的血流情况，通过使用注射设备，将血栓分解剂注入受检对象。

此外，血栓治疗设备具有一种装置，监控注射设备注入的血栓分解剂的量和治疗用超声波产生设备的超声波照射时间，并且调整和控制
30 注射量和照射时间。因为有时注入大量血栓分解剂或者长时间照射血栓分解用超声波时对于患者是危险的，通过提供调整和控制装置，

可以管理注射量和照射时间。

此外，血栓治疗设备具有血栓分解剂激活用超声波产生设备，它向血栓分解剂发射超声波，用于激活从注射设备注入血管的血栓分解剂，利用该设备可以进一步增强注入的血栓分解剂的效果。

- 5 利用根据本发明的血栓检测设备，可以无延迟地检测到可能为疾病诱因的流进血管的血栓。利用根据本发明的血栓治疗设备，可以无延迟地检测到可能为疾病诱因的流进血管的血栓，并且可以分解和消除该血栓。

10 附图说明

图1是示出了与根据本发明的血栓检测设备相关的第一实施方式

的图；
图2是示出了与根据本发明的血栓检测设备相关的第二实施方式

- 15 的图；
图3是示出了如图1和图2所示的血栓检测设备在用户上的附着情况

的图；
图4是用于解释如图1和图2所示的血栓检测设备的操作的图；

图5是示出了与根据本发明的血栓检测设备相关的第三实施方式

- 20 的图；
图6是示出了与根据本发明的血栓检测设备相关的第四实施方式

的图；
图7是示出了与根据本发明的血栓治疗设备相关的第一实施方式

- 25 的图；
图8是示出了与根据本发明的血栓治疗设备相关的第二实施方式

的图；以及
图9是示出了与根据本发明的血栓治疗设备相关的第三实施方式

的图；以及
图10是示出了如图9所示的血栓治疗设备的操作示例的流程图。

30 具体实施方式

下面，将参考附图来解释本发明的实施方式。

图 1 是示出了与根据本发明的血栓检测设备相关的第一实施方式的图。血栓检测设备被设计成使用超声波来检测流过血管的、尺寸大于预定尺寸的血栓数目，并且所述血栓检测设备包括：超声波换能器 10、发射机和接收机单元 11、血栓计数单元 12、告警设备 13 及其电源 15，其中，发射机和接收机单元 11、血栓计数单元 12、告警设备 13 以及电源 15 被设置在血栓检测设备 1 的主体侧，而超声波换能器 10 经由缆线 14 从血栓检测设备 1 引出。

超声波换能器 10 是例如在普通超声波诊断设备中使用的超声波探头，并且产生超声波，通过将类脉冲电信号转换为机械振动，并且还将由于从受检对象反射的反射回波而引起的机械振动转换为类脉冲电信号。从超声波换能器 10 产生的超声波被设置为经由受检对象的皮肤 5 集中在代表预定聚焦位置的血管 6 上。发射机和接收机单元 11 产生用于驱动超声波换能器 10 的脉冲信号，并发射该脉冲信号以及放大从超声波换能器 10 输出的微弱回波信号，并将其输出到血栓计数单元 12，由从受检对象内部反射的超声波振动超声波换能器 10。血栓计数单元 12 根据放大的回波信号，检测通过血管 6 的、尺寸大于预定尺寸的血栓，对检测数目进行计数，并将计数值输出到告警设备 13。例如，当血栓计数单元 12 检测到血栓通过并且当计数值超出预定数目时，告警设备 13 例如通过显示该事件并通过产生声音作为告警，通知血栓检测设备的用户。

图 2 是示出了与根据本发明的血栓检测设备相关的第二实施方式的图。血栓检测设备被设计成使用活体光测量设备来检测流过血管的尺寸大于预定尺寸的血栓或其数目，该活体光测量设备接收通过活体的光，并测量活体内部情况，并且所述血栓检测设备由以下组件组成：控制单元 20、激光二极管 21、活体光测量探头 22、照射光光纤 23、检测光光纤 24、光电二极管 25、测量单元 26、告警设备 27 及其电源 28。控制单元 20、激光二极管 21、光电二极管 25、测量单元 26、告警设备 27 以及电源 28 被设置在血栓检测设备 2 的主体侧，而活体光测量探头 22 经由照射光光纤 23 和检测光光纤 24 从血栓检测设备 2 引出。

活体光测量探头 22 包括照射光光纤 23 的光发射顶端 23a 和检测光光纤 24 的光接收顶端 24a。控制单元 20 向激光二极管 21 输出驱动信号，用于从激光二极管 21 输出具有不同测量波长的两个光，例如具有 780nm 和 830nm 波长的两个近红外光。激光二极管 21 将具有与驱动信号相对应的波长的光输出到照射光光纤 23。因此，在活体光测量探头 22 中从光发射顶端 23a 发射出光。发射光通过受检对象的皮肤 5 和血管 6，并进入活体光测量探头 22 中的光接收顶端 24a，作为活体检查光。检测光光纤 24 将进入的光从光接收顶端 24a 引导到光电二极管 25 的光接收面。光电二极管 25 接收通过受检对象的皮肤 5 和血管 6 的活体检查光，并根据接收的活体检查光的强度，向测量单元 26 输出电信号。测量单元 26 根据从光电二极管 25 输出的电信号，检测在血管 6 内通过的尺寸大于预定尺寸的血栓，对检测数目进行计数，并将计数值输出到告警设备 27。当来自测量单元 26 的计数值大于预定数目时，告警设备 27 例如通过显示该事件并且通过产生声音来作为告警，通知血栓检测设备的用户。

图 3 是示出了在图 1 和图 2 中解释的血栓检测设备在用户上的附着情况的图。血栓检测设备的尺寸约为人体 30 可以一直携带的，如图所示。在图中，人体 30 携带血栓检测设备 1 或 2，超声波换能器 10 或活体光检测探头 30 附着于靠近颈背处血管的皮肤上，并且准备检测流过血管的、尺寸大于预定尺寸的血栓。因此，人体可以在携带血栓检测设备的同时，执行其他工作，并且可以过正常的生活。此外，当血栓的检测数目超出预定数目并且产生警告时，用户可以赶到附近的医院或其常去的医院。此外，尽管未示出，可以构造一个系统，在将设备附着于用户上之前，医生根据疾病的状态设置用户的通知等级，并且当血栓检测设备产生告警时，将该告警通知例如正规医院的医疗机构或者通知消防队，用于经由无线线路（例如蜂窝电话通信网络）呼叫救护车。

图 4 是用于解释图 1 和图 2 所示的血栓检测设备的操作的图。在图 4 中，分别示出了由图 1 所示的血栓检测设备检测到的回波信号波形（上一列处的“超声波”）、由图 2 所示的血栓检测设备检测到的电信号的波形（下一列处的“活体光”）、当不存在血栓 61 时正常血管的

典型信号（左侧列处的“正常”）、以及当血栓 61 通过血管 61 时的典型信号（右侧列处的“存在血栓”）。从图中显而易见，在正常血管中不存在血栓的情况下，回波信号表现为回波信号在血管 6 的各个内壁部分的位置处反射的波形，并且穿过活体光的电信号表现为没有幅度变化的平坦波形。相反地，在血栓 61 正通过血管 6 的情况下，除了回波信号在血管的各个内壁位置处反射的波形（正常波形）以及穿过活体光的电信号表现为由于血栓的穿过活体检查光吸收部分引起的幅度暂时降低的波形之外，与血栓 61 通过相关地，回波信号表现为两个波之间的、基于血栓 61 所占据大小的另一种波形。血栓计数单元 12 或测量单元 26 根据这种信号变化，检测到血栓已经通过血管 6，并且确定这种通过血栓的数目。

图 5 是示出了与根据本发明的血栓检测设备相关的第三实施方式的图。图 5 所示的血栓检测设备是图 1 所示的使用超声波的血栓检测设备 1 和图 2 所示的使用活体光的血栓检测设备 2 的组合。在图 5 中，因为相同的参考数字被分配给与图 1 和图 2 相同的组成部分，省略其解释。如图 5 所示，通过组合两个设备，有利地使用了两者基于皮肤深度的检测灵敏度的不同属性，可以以高精度检测通过的血栓。

即，利用使用活体光的测量，测量深度是大约 20mm，利用使用超声波的测量，测量深度是大约 20mm 至 240mm，因此，不同地使用两个测量，即在测量较深部分处血管时利用使用超声波的测量，而在测量较浅部分处血管时利用使用活体光的测量。

图 6 是示出了与根据本发明的血栓检测设备相关的第四实施方式的图。图 6 所示的血栓检测设备是图 1 所示的使用超声波的血栓检测设备 1 和图 2 所示的使用活体光的血栓检测设备 2 的组合，并且与图 5 所示的血栓检测设备的不同点在于，由单个公共告警设备 60 组成图 5 所示的告警设备 13 和 27。尽管构成图 5 所示的告警设备 13 和 27 以单独工作，构成本实施方式的告警设备 60，以便根据来自血栓计数单元 12 和测量单元 26 的计数值来产生告警。例如，当来自血栓计数单元 12 和测量单元 26 的两个计数值都超出预定值时，告警设备 60 产生告警。此外，当计数值之一超出预定值而另一个稍低于预定值时，可以进行设计以允许产生告警。此外，可以针对血栓计数单元 12 和测

量单元 26 来不同地确定预定计数值。

图 7 是示出了与根据本发明的血栓治疗设备相关的第一实施方式
的图。在图 7 中，因为相同的参考数字被分配给与图 1 相同的组成部
分，省略其解释。图 7 所示的血栓治疗设备是向图 1 所示的血栓检测
5 设备添加了治疗用换能器 71 和控制单元 70 的设备。控制单元 70 响
应于来自告警产生设备 13 的信号，给治疗用换能器 71 提供具有 100~
500[kHz]频率和 $0.5\sim 1.5[W/cm^2]$ 强度的驱动脉冲。此外，提供给检
测用换能器 10 的驱动脉冲具有 3[kHz]频率和大约上述强度的 1/10。
然而，这些数值仅是示例，并且当然可以使用除上述值之外的值。在
10 本实施方式中，尽管当来自血栓计数单元 12 的计数值超出预定值时告
警设备 13 产生告警，输入到控制单元 70 的信号被设计为在每一次来
自血栓计数单元 12 的计数值输入到告警设备 13 时输出。此外，可以
直接将来自血栓计数单元 12 的计数值输入到控制单元 70，并且根据
输入，控制单元 70 可以将驱动脉冲输出到治疗用换能器 71。在该示
15 例中，可以省略告警设备 13。

图 8 是示出了与根据本发明的血栓治疗设备相关的第二实施方式
的图。在图 8 中，因为相同的参考数字被分配给与图 2 和 7 相同的组
成部分，省略其解释。图 8 所示的血栓治疗设备是向图 2 所示的血栓
检测设备添加了治疗用换能器 71 的设备。控制单元 70 响应来自告警
20 产生设备 27 的信号，向治疗用换能器 71 提供具有 100~500[kHz]频
率和 $0.5\sim 1.5[W/cm^2]$ 强度的驱动脉冲。同样在本实施方式中，尽管
当来自测量单元 26 的计数值超出预定值时告警设备 27 产生告警，输
入到控制单元 70 的信号被设计为在每一次来自测量单元 26 的计数值
输入到告警设备 27 时输出。此外，可以直接将来自测量单元 26 的计
25 数值输入到控制单元 70，并且根据输入，控制单元 70 可以将驱动脉
冲输出到治疗用换能器 71。在该示例中，可以省略告警设备 27。在图
7 和图 8 所示的实施方式中，尽管解释了向图 1 和图 2 所示的血栓检
测设备添加治疗用超声波换能器的示例，可以向图 5 和图 6 所示的血
栓检测设备添加类似的治疗用换能器。

30 图 9 是示出了与根据本发明的血栓治疗设备相关的第三实施方式
的图。因为图 7 和 8 所示的血栓治疗设备是向图 1 和 2 所示的便携式

血栓检测设备添加了治疗用超声波的设备，图7和8所示的血栓治疗设备当然是便携式的。另一方面，因为图9所示的血栓治疗设备是一种在例如医院的医疗机构使用的设备，除了图1和2所示的血栓检测设备之外，提供了血栓分解剂注射设备以及活体光测量设备。控制单元90用于控制图9所示的血栓治疗设备的整体。与各个组成单元一起来解释控制单元90的操作。

血栓检测单元91由图1所示的发射机和接收机单元11以及血栓计数单元12组成，利用附着于最靠近人体30的颈背处血管的皮肤上的检测用换能器10，检测流过血管的血栓，并将检测信号输出到控制单元90。控制单元90根据从血栓检测单元91输出的检测信号，感知血栓正通过血管，并向超声波发射单元92输出血栓治疗启动信号。此外，代替血栓检测单元91和检测用换能器10，可以使用如图2所示的血栓检测设备2和活体光测量探头22。

超声波发射单元92响应来自控制单元90的血栓治疗启动信号的输入，向治疗用换能器92a和92b提供驱动脉冲。治疗用换能器92a和92b附着于人体30的头部，并响应来自超声波发射单元92的驱动脉冲，向人体30的头部照射血栓分解用超声波，以及向人体30的血管照射用于激活血栓分解剂的超声波，这将在稍后进行解释。

活体光测量设备93利用附着于人体30的头部的探头93c，在利用不同多个频率调制光之后，将具有不同波长的两个光（例如具有780nm和830nm波长的两个近红外光）照射到头部，接收具有照射并通过头部内的两个波长的各个活体检查光，根据接收的两个检查光的强度，产生两个电信号，并根据产生信号，测量活体内（此处为头部内）血管中的血流状态。控制单元90向活体光测量设备93输出用于监控血流状态的启动信号，并且接收表示由活体光测量设备93所检测的血流状态的信号。

注射器驱动单元94用于根据活体光测量设备93所检测的血流状态，利用注射探头94a将血栓分解剂注入人体。因为血栓分解剂的注射也许增加在梗塞部分外的出血反作用的危险，应该严格地控制其注射量。在本实施方式中，由控制单元90控制血栓分解剂的注射量。

在监视器95上，显示了血栓检测单元91、超声波发射单元92、

活体光测量设备 93 和注射器驱动单元 94 的各个操作情况。在附图中，作为监视器 95 的一个示例，显示了监视器图像 95a。监视器图像 95a 由例如血栓监视器、超声波照射监视器、活体光测量图像和分解剂监视器组成。在血栓监视器上，显示了例如由血栓检测单元 91 所检测的
5 尺寸大于预定尺寸的血栓的总数以及表示沿作为横坐标的时间的检测频率的图。在超声波照射监视器上，显示了例如治疗用超声波的特征值和照射时间。在活体光测量图像上，显示了例如表示由活体光测量设备测量到的血管中血流状态的图。在分解剂监视器上，显示了例如注射的分解剂的量和注射时间。

10 图 10 是示出了图 9 所示的血栓治疗设备的操作示例的流程图。下面，根据步骤顺序来解释血栓治疗设备的操作。在步骤 S100 中，判定是否由血栓检测单元 91 检测到预定数目的流过血管的血栓，并且当判定检测到（是）时，处理前进到步骤 S101，并且当（否）时，重复执行处理，直到检测到预定数目的血栓。在步骤 S101 中，因为由血栓检测
15 单元 91 检测到预定数目的血栓，向超声波发射单元 92 发射出血栓治疗启动信号，给治疗用换能器 92a 和 92b 提供驱动脉冲，并且将治疗用超声波发射到头部。在步骤 S102 中，由活体光测量设备 93 测量活体（头部）内血管中的血流状态。在步骤 S103 中，判定活体光测量设备 93 的血流检查结果是否存在问题，并且当判定存在问题（是）时，
20 处理前进到随后的步骤 S104，并且注射预定量的血栓分解剂，并且当判定没有问题（否）时，处理返回到步骤 S100。在步骤 S105 中，判定已经由注射器驱动单元 94 注射的血栓剂的量是否达到最大值，并且当判定达到（是）时，处理跳转到步骤 S107，并且当判定尚未达到（否）时，处理前进到随后的步骤 S106。在步骤 S106 中，再次由注射器驱
25 动单元 94 注射分解剂。在步骤 S107 中，与分解剂的注射相关地，并且为了激活分解剂，从超声波发射单元 92 向治疗用换能器 92a 和 92b 提供驱动脉冲，例如，发射具有 20[kHz]~2[MHz] 频率和 0.1~1.0[W/cm²] 强度的超声波。在步骤 S108 中，判定治疗用超声波以及分解剂激活用超声波的发射时间是否达到极限，并且当判定没有达到
30 （否）时，处理返回到步骤 S102，并且当判定达到（是）时，结束治疗。

在图 9 所示的实施方式中，尽管示出了还用作血栓分解剂激活用换能器的治疗用换能器附着于头部的示例，可以在检测用换能器 10 附近独立地提供输出血栓分解用超声波的治疗用换能器。因此，可以由独立提供的治疗用换能器或者由两个治疗用换能器指向步骤 S1015 中的治疗用超声波的发射。

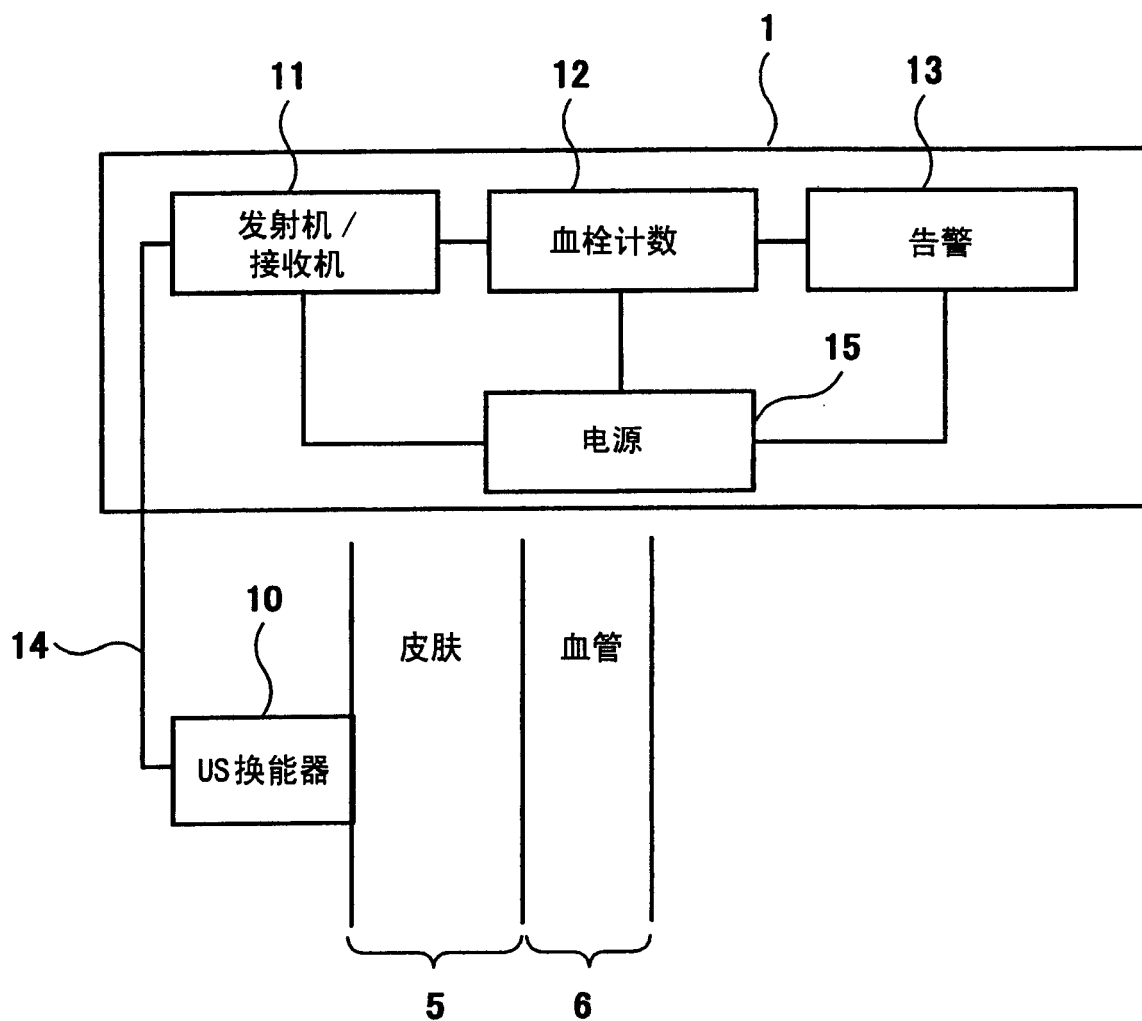


图 1

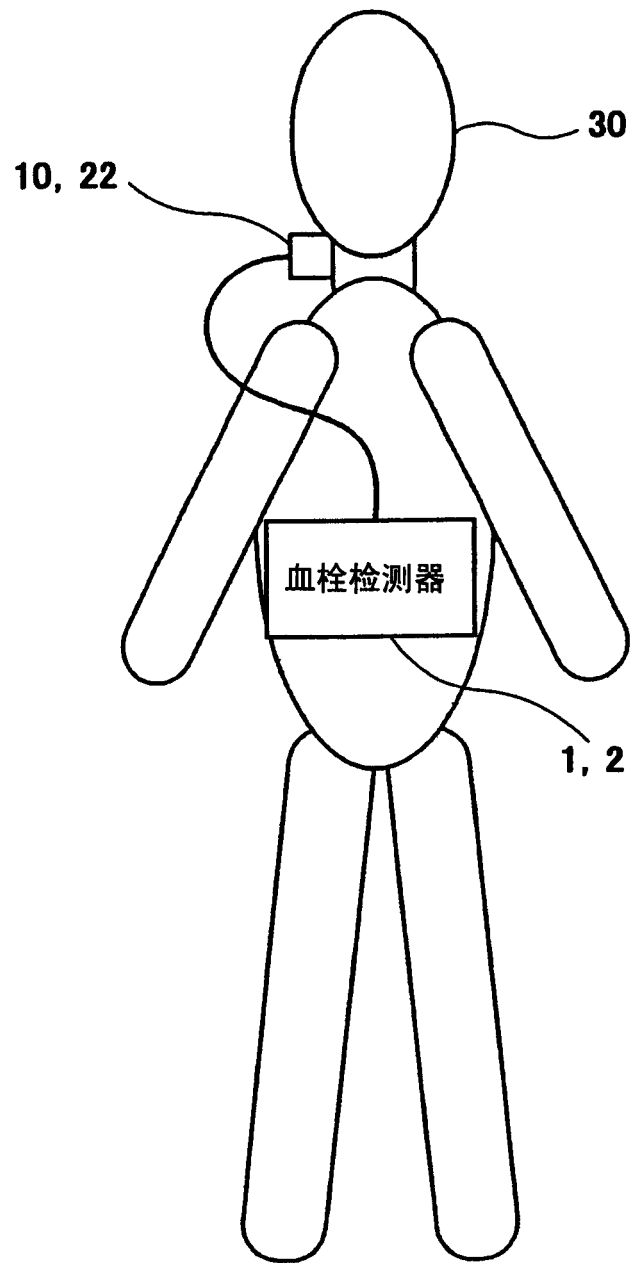


图 3

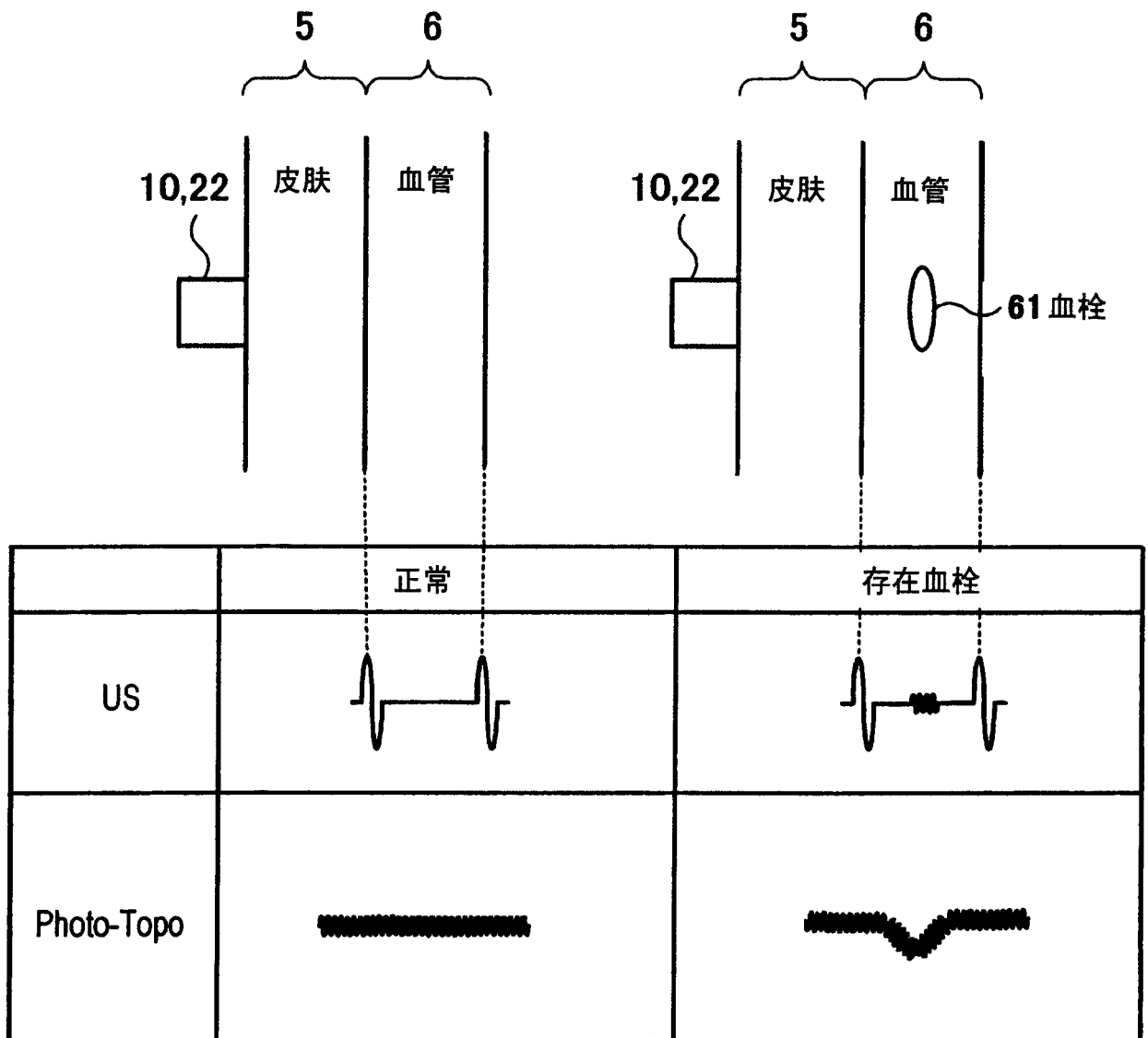


图 4

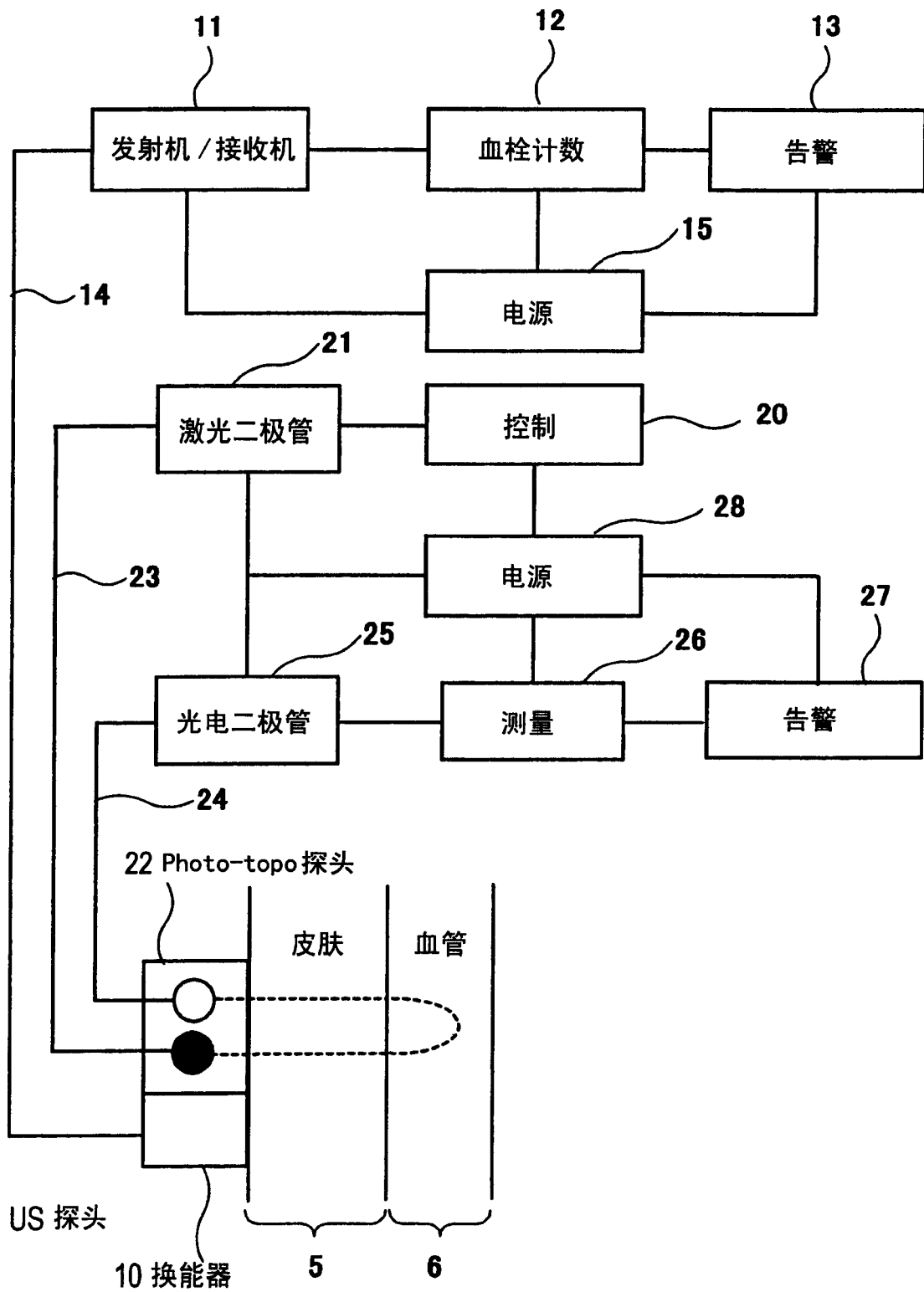


图 5

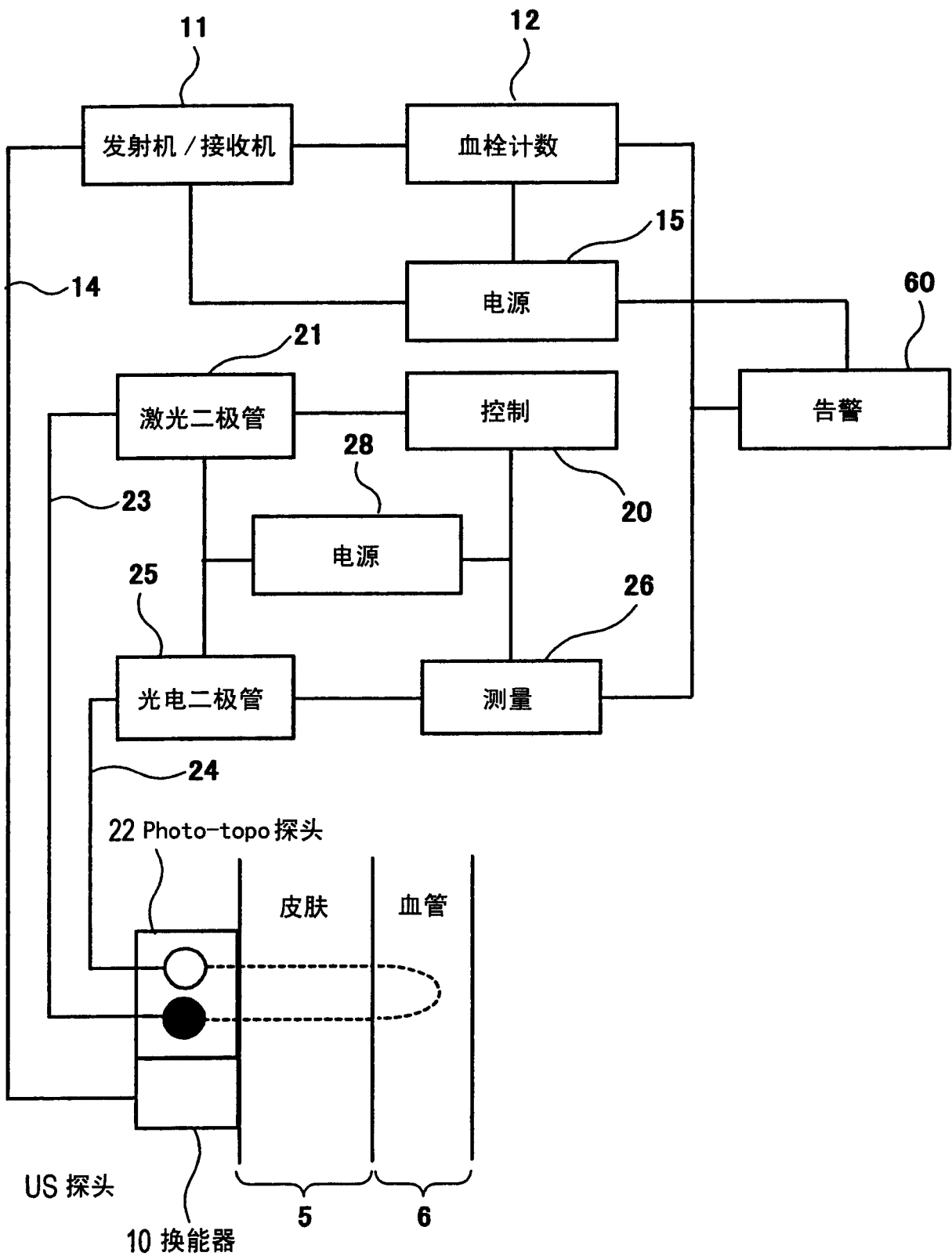


图 6

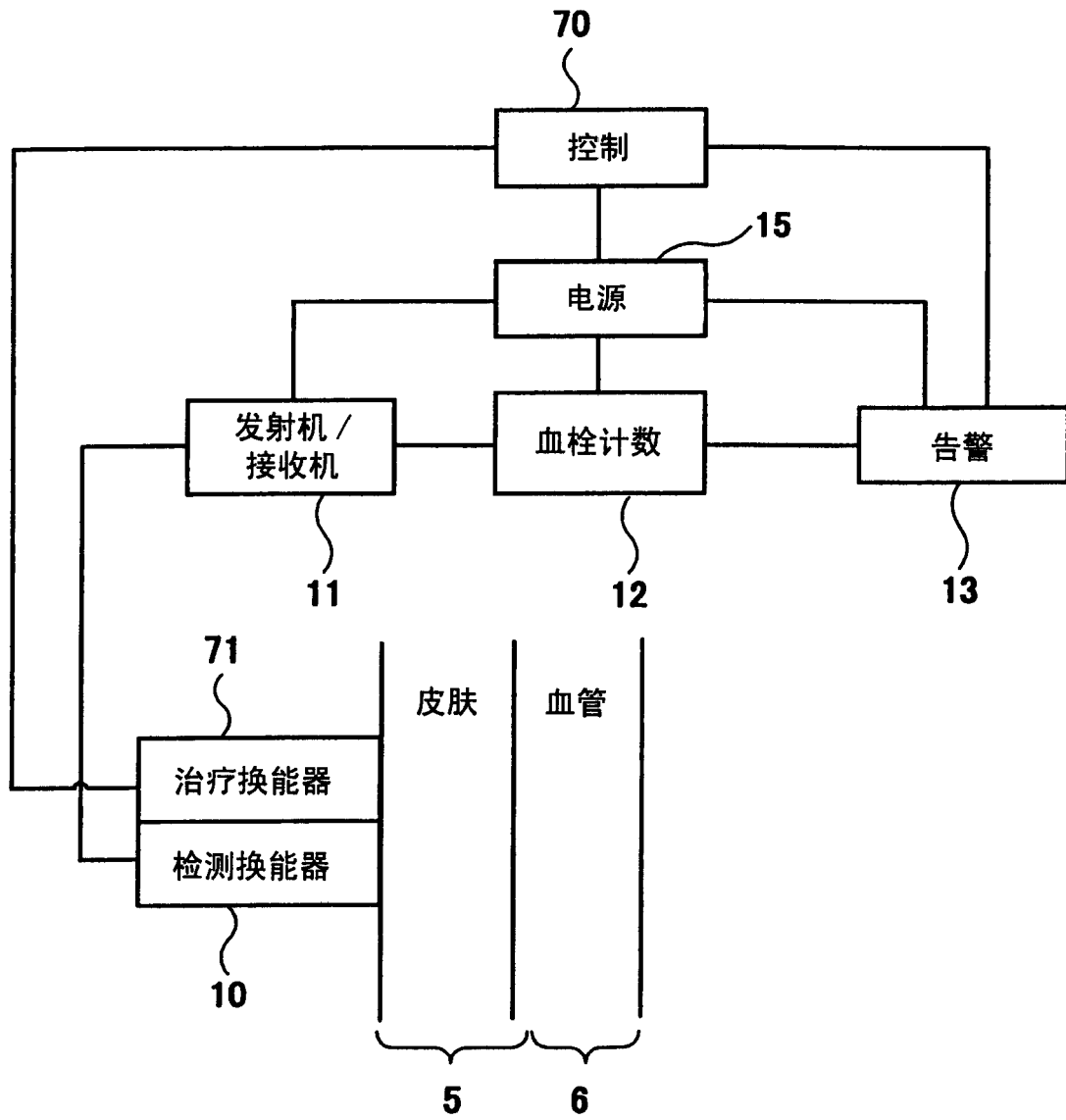


图 7

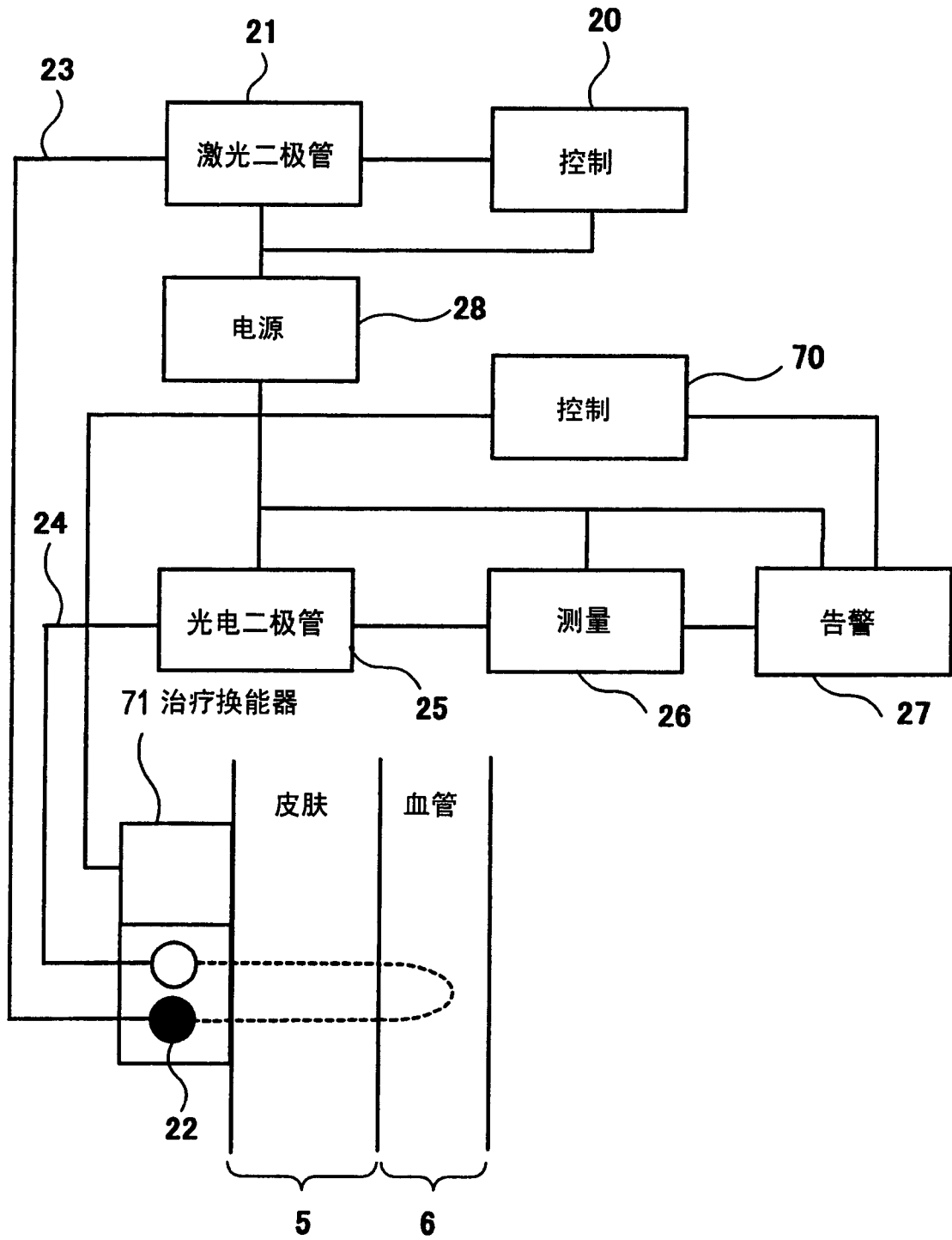


图 8

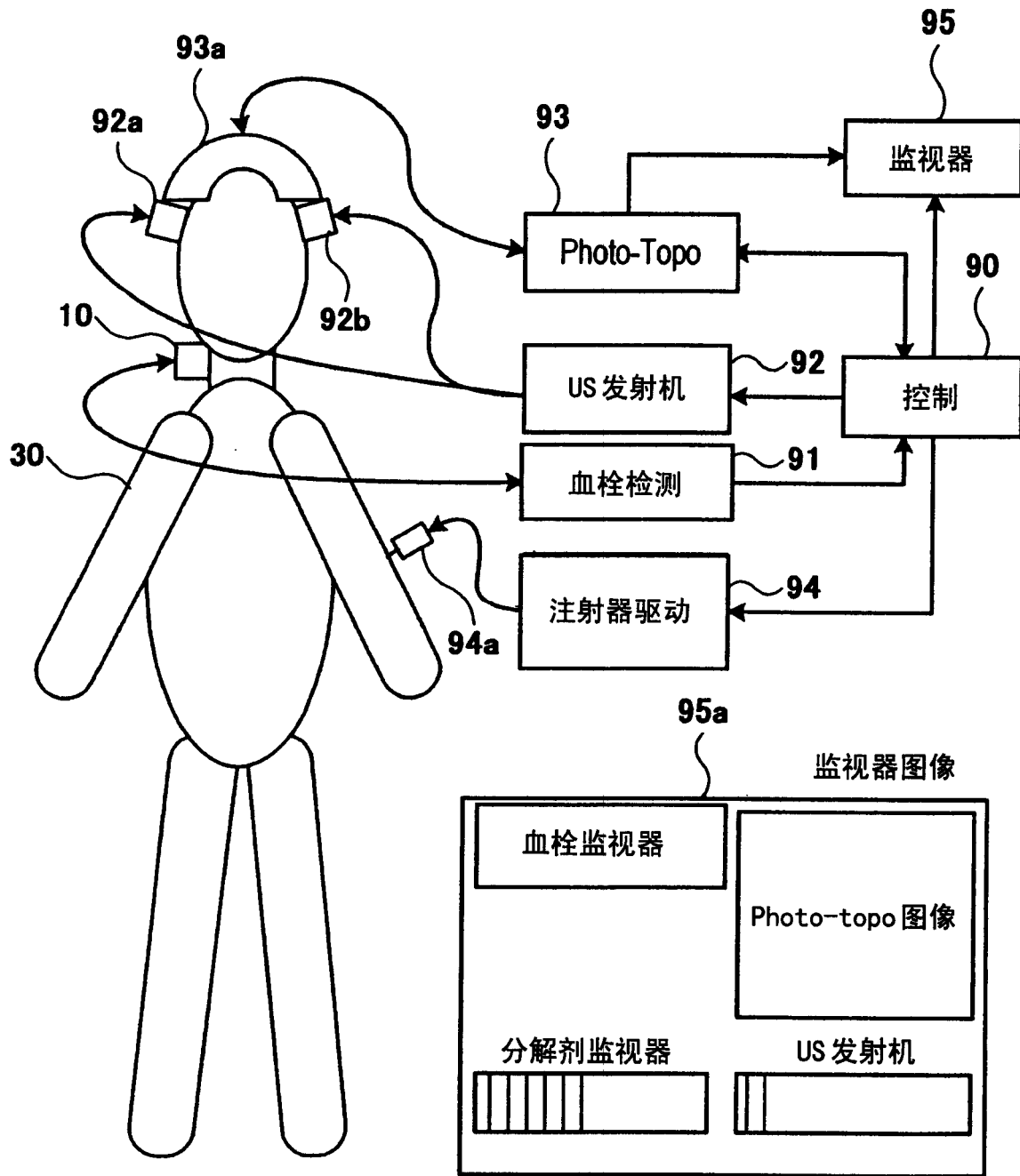


图 9

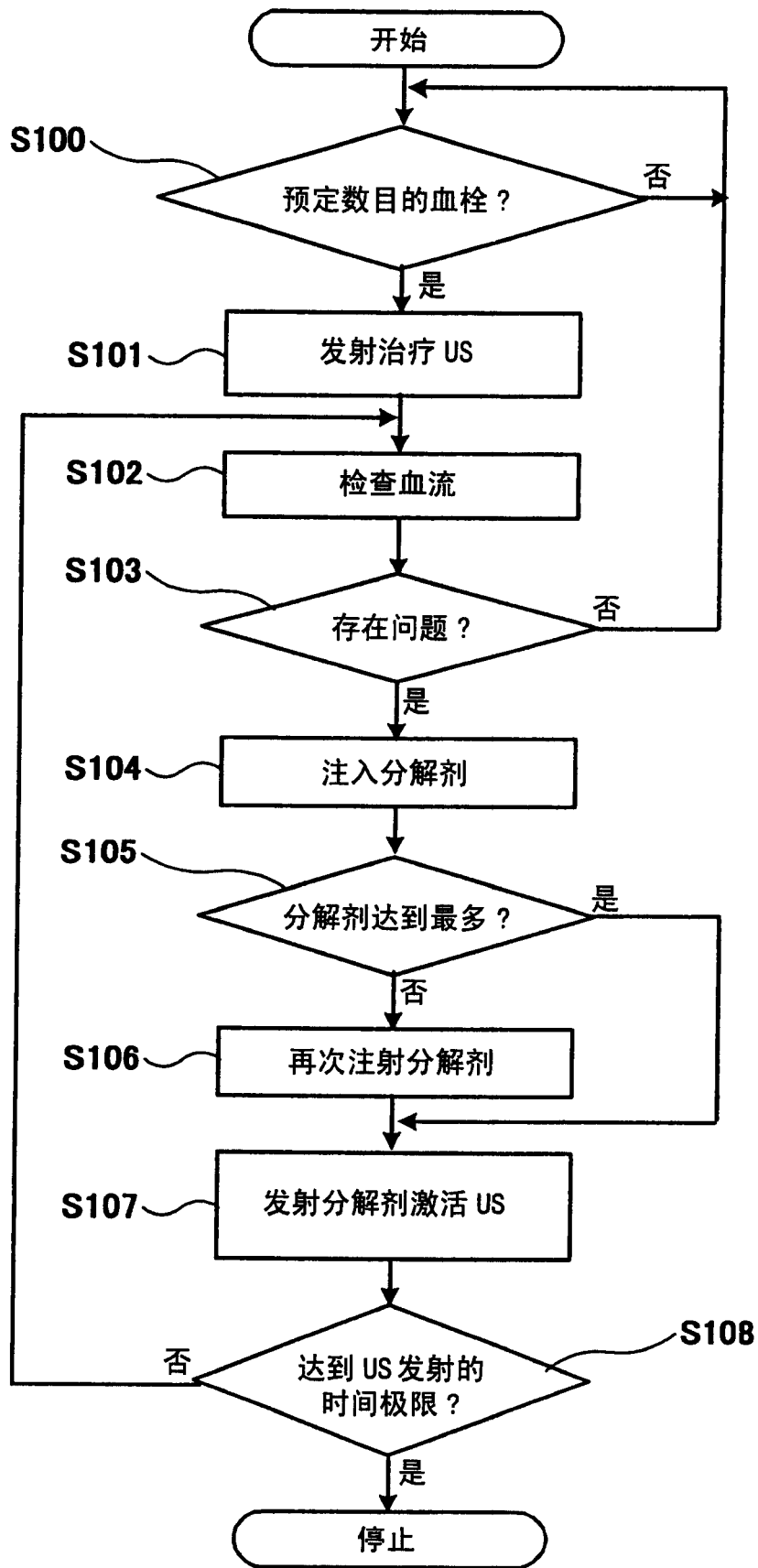


图 10

专利名称(译)	血栓检测设备、血栓治疗设备及其方法		
公开(公告)号	CN1878504A	公开(公告)日	2006-12-13
申请号	CN200380110680.2	申请日	2003-11-14
[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	石田一成 加贺干广 藤田直人 洼田纯		
发明人	石田一成 加贺干广 藤田直人 洼田纯		
IPC分类号	A61B10/00 A61B5/00 A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B5/0261 A61B5/0059 A61B5/02028 A61B8/08 A61B5/6822 A61B2017/22084 A61B2017/22088 A61B17/2256 A61B8/00 A61B8/06 A61B5/02007 A61B17/22004		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种血栓检测设备，具有：换能器(10)，附着于受检对象的监控部分，并且发射和接收超声波；发射机和接收机单元(11)，向换能器(10)发射并施加驱动脉冲，并接收从换能器输出的回波信号；以及使用超声波的检测器(12)，处理发射机和接收机单元(11)的输出信号，并检测通过血管的血栓；和/或光源(21)，产生活体检查光；探头(22)，附着于受检对象的监控部分，并且从光源(21)向受检对象照射活体检查光；光接收单元(25)，接收从探头(22)照射且通过受检对象的活体检查光，并根据接收到的活体检查光的强度，输出电信号；以及使用活体光的检测器(26)，处理光接收单元(25)的输出信号，并检测通过血管的血栓。

