



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02147576.8

[43] 公开日 2003 年 7 月 30 日

[11] 公开号 CN 1432339A

[22] 申请日 2002.10.15 [21] 申请号 02147576.8
 [30] 优先权
 [32] 2002. 1. 10 [33] JP [31] 3403/2002
 [71] 申请人 客林公司
 地址 日本爱知县
 [72] 发明人 小椋敏彦 成松清幸 反保明
 本田孝

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 崔幼平 杨松龄

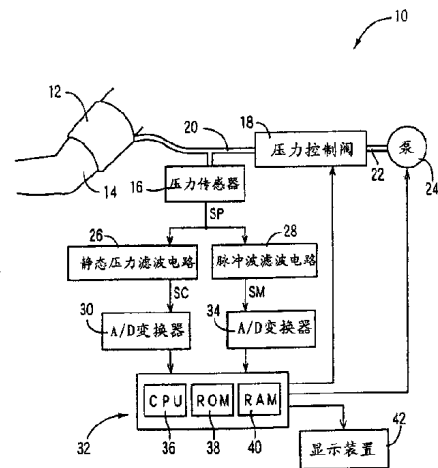
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 增加指数确定设备和动脉硬化检查设备

分量的相应峰点的相应出现时间时的低护腕压力脉冲波的相应值确定一个增加指数。

[57] 摘要

一种增加指数确定设备(10)，其包括一个护腕(12)，一个改变护腕的压力的护腕压力改变装置(16, 18, 24, 50)，一个脉冲波提取装置(28)，它从传输到护腕的一个压力电波中提取脉冲波，一个峰出现确定装置(54)，用于根据脉冲波提取装置在护腕压力改变装置使护腕的压力高于受者的收缩血压时提取的一个高护腕压力脉冲波确定高护腕压力脉冲波的入射波分量的峰点的出现时间和其反射波分量的峰点的出现时间，和一个增加指数确定装置(56)，用于根据高护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间确定低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，低护腕压力脉冲是由脉冲波提取装置在护腕压力改变装置使护腕的压力低于受者的平均血压时提取的，和根据低护腕压力脉冲的入射波和反射波



1. 一种设备（10），用于根据从有生命的受者检测到的脉冲波确定增加指数，所述增加指数表示该脉冲的反射波分量与其入射波分量的比例，所述设备包括：

5 一个可膨胀的护腕（12），它适合戴在受者的一个部位（14）和膨胀以向所述部位施加施加压力；

一个护腕压力改变装置（16，18，24，50），它改变护腕的施加压力；

10 一个脉冲波提取装置（28），它从压力电波中提取脉冲波，所述压力电波从受者的所述部位传输到护腕；

一个峰出现确定装置（54），用于根据脉冲波提取装置在护腕压力改变装置使护腕的施加压力高于受者的所述部位的收缩血压时提取的一个高护腕压力脉冲波确定高护腕压力脉冲波的入射波分量的峰点的出现时间和该高护腕压力脉冲波的反射波分量的峰点的出现时间；

15 和

一个增加指数确定装置（56），用于根据由峰出现时间确定装置确定的高护腕压力脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间确定低护腕压力脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，所述低护腕压力脉冲波是由脉冲波提取装置在护腕压力改变装置使护腕的施加压力低于受者的所述部位的平均血压时提取的，和根据低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间时的低护腕压力脉冲波的相应值确定一个增加指数。

2. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，使护腕（12）适合戴在受者的上臂（14）上。

25 其中，增加指数确定装置（56）根据高护腕压力脉冲波和低护腕压力脉冲波确定增加指数，所述高和低护腕压力脉冲波的每一个都由脉冲波提取装置（28）从压力电波中提取，所述压力电波从上臂的动脉传输到戴在上臂上的护腕上。

3. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，护腕压力改变装置（16，18，24，50）在血压测量操作中将护腕（12）的施加压力从高于受者的所述部位（14）的收缩血压的压力减小到低于受者的所述部位的舒张血压的压力，

其中，脉冲波提取装置（28）当护腕压力改变装置在测量血压的操作中使护腕的施加压力高于受者的所述部位的收缩血压时提取高护腕压力脉冲波，

5 其中，脉冲波提取装置当护腕压力改变装置在测量血压的操作中使护腕的施加压力低于受者的所述部位的舒张血压时提取低护腕压力脉冲波。

4. 一种设备（10），用于根据使用按照权利要求 1 到 3 中任一项所述的设备确定的增加指数检查有生命的受者的动脉硬化。

10 5. 根据权利要求 4 所述的设备，其特征在于，其还包括一个显示装置（42），它显示增加指数，使得由人读取该增加指数以检查受者的动脉硬化。

6. 根据权利要求 3 所述的设备，其特征在于，其还包括一个血压确定装置（52），用于根据脉冲波的连续的心跳同步脉冲的相应振幅的改变确定受者的至少一个血压值，所述脉冲波由脉冲波提取装置
15 （28）在护腕压力改变装置（16，18，24，50）将护腕（12）的施加压力从高于受者的所述部位的收缩血压的压力减小到低于受者的所述部位的舒张血压的压力时提取。

7. 根据权利要求 1 所述的设备，其特征在于，增加指数确定装置（56）包括：

20 第一装置，用于确定在低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间时的低护腕压力脉冲波的相应值之间的一第一差值；

第二装置，用于根据所述第一差值确定增加指数。

25 8. 根据权利要求 7 所述的设备，其特征在于，增加指数确定装置（56）另外包括第三装置，用于确定在低护腕压力脉冲波的最小值和最大值之间的一第二差值，其中，第二装置根据用第二差值除第一差值得到的值确定增加指数。

增加指数确定设备和动脉硬化检查设备

技术领域

- 5 本发明涉及一个增加指数确定设备，它确定一个有生命的受者的增加指数，并涉及一个动脉硬化检查设备，它根据一个受者的增加指数检查该受者的动脉硬化。

背景技术

- 10 增加指数一般称为 AL，它表示一个脉冲波的反射波分量与该脉冲波的入射波的分量的比例，并用于评估主动脉的顺应性。该顺应性越大，反射波分量越小，而顺应性越小，反射波分量越大。也就是说，主动脉越硬，主动脉脉冲波的反射波分量越大。这样，增加指数表示动脉硬化，并因此用作检查或检测它的指数。
- 15 如上所述，增加指数表示一个脉冲波的反射波分量与该脉冲波的入射波的分量的比例。然而，因为很难完全将检测到的脉冲波分成入射波分量和反射波分量，因此，增加指数这样确定，首先识别被检测的脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，然后用检测的脉冲波的压力除在入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间时的检测到的脉冲波的相应值之间的差。被检测的脉冲波的心跳同步脉冲的上升点和峰点之间的检测到的脉冲波的屈曲点或最大点的出现时间识别为入射波分量的峰点的出现时间；继入射波分量的峰点后，检测到的脉冲波的心跳同步脉冲的第一或最早的最大点的出现时间，被识别为反射波分量的峰点的出现时间；以及检测到的脉冲波的心跳同步脉冲的最大和
- 20 最小值之间的差被确定为检测到的脉冲波的脉冲压力。

如上所述，增加指数被用来评估主动脉的顺应性。为此目的，临床上，根据从颈动脉检测到的颈动脉脉冲波来确定增加指数，该颈动脉最接近所有可以无损伤地检测脉冲波的动脉的主动脉。

- 然而，需要技巧来把颈动脉脉冲波传感器戴在合适的位置，以检测颈动脉脉冲波，和需要相当长的时间来检测它。这样，一直要求根据更容易的可检测的脉冲波，诸如臂动脉，来确定增加指数。
- 30

然而，已经说明，对于非颈动脉脉冲波的其他类型的脉冲波有这

样的情况，其中反射波分量的峰点的出现时间与后继入射波分量的峰点的最早的最大点不一致。

图 1A 和 1B 的每一个对应两个病人中的相应的一个表示同时从一个病人检测的颈动脉脉冲波和臂脉冲波，以及彼此对齐的相应上升点。臂脉冲波从压力电波提取，该压力电波当护腕的压力比病人的舒张血压低的状态下传输到护腕（在本说明书中，这一脉冲波将称为“低护腕压力脉冲波”）。这是一种检测准确脉冲波的常用的方法。

关于在图 1A 表示的情况，在入射波分量的峰点的出现时间 t_1 和反射波分量的峰点的出现时间 t_2 ，每一个根据臂脉冲波确定，与根据颈动脉脉冲波确定的一致。在许多场合，这一点是成立的。

另一方面，关于在图 1B 表示的情况，根据臂脉冲波确定的入射波分量的峰点的出现时间 t_1 与根据颈动脉脉冲波确定的一致。然而，臂脉冲波的反射波分量的峰点的出现时间 t_3 ，亦即后继入射波分量的峰点的最早的最大点的出现时间与颈动脉脉冲波的反射波分量的峰点的出现时间 t_2 不一致。因此，如果根据图 1B 所示臂脉冲波用常规方法确定增加指数的话，该指数是不准确的。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一个增加指数确定设备，它可以以高准确度确定增加指数。

本发明人发现在护腕的压力比有生命的受者的收缩血压高的状态下在护腕出现的压力电波有两个最大点，其将在后面结合图 4A 和 4B 说明，第一最大点对应于入射波分量的峰点，而第二最大点对应于反射波分量的峰点。如果使用被检测的脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间来确定增加指数的话，则该指数具有高的准确度。本发明根据这一概念开发。

通过本发明实现上述目的。根据本发明，提供一个根据从一个有生命的受者检测的脉冲波确定增加指数的设备，该增加指数表示该脉冲波的反射波分量与其入射波分量的比例，该设备包括一个可膨胀的护腕，其适合戴在受者的一个部位上并膨胀以对该部位施加压力；一个护腕压力改变装置，它改变护腕的施加压力；一个脉冲波提取装置，它从一个从受者的该部位传输到护腕的压力电波中提取脉冲波；一个

峰出现时间确定装置，用于根据由脉冲波提取装置在护腕压力改变装置使护腕的压力高于受者的该部位的收缩血压时提取的一个高护腕压力脉冲波确定该高护腕压力脉冲的入射波分量的峰点的出现时间和该高护腕压力脉冲波的反射波分量的峰点的出现时间；和一个增加指数确定装置，用于根据由峰出现时间确定装置确定的高护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间确定低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，该低护腕压力脉冲是由脉冲波提取装置在护腕压力改变装置使护腕的压力低于受者的该部位的平均血压时提取，和根据在低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间时的低护腕压力脉冲的相应值确定一个增加指数。

根据本发明，峰出现时间确定装置根据当护腕的施加压力高于受者的收缩血压时检测到的脉冲波确定该脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，和增加指数确定装置根据由峰出现时间确定装置确定的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间确定低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，和根据在低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间时的低护腕压力脉冲的相应值确定增加指数。如此确定的增加指数具有高准确度。

根据本发明的一个优选特征，使护腕适合戴在受者的上臂，增加指数确定装置根据高护腕压力脉冲波和低护腕压力脉冲波确定增加指数，高和低护腕压力脉冲波的每一个都由脉冲波提取装置从压力电波中提取，该压力电波从上臂的动脉传输到戴在上臂上的护腕上。

根据本发明的另一个优选的特征，护腕压力改变装置在血压测量操作中将护腕的施加压力从高于受者的所述部位的收缩血压的压力减小到低于受者的部位的舒张血压的压力，脉冲波提取装置在护腕压力改变装置在血压测量操作中使护腕的施加压力高于受者的部位的收缩血压的压力时提取高护腕压力脉冲波，和脉冲波提取装置在护腕压力改变装置在血压测量操作中使护腕的施加压力低于受者的部位的舒张血压的压力时提取低护腕压力脉冲波。

根据这一特征，当护腕的施加压力在血压测量操作中改变时，得到高护腕压力脉冲波和低护腕压力脉冲波，而增加指数根据高护腕压

力和低护腕压力脉冲波确定。这样，可以与血压测量操作同时得到增加指数。

上面指出的增加指数确定设备可以用作动脉硬化检查设备。也就是说，根据本发明的另一个优选的特征，提供一个设备，它根据由增加指数确定设备确定的增加指数，检查有生命的受者的动脉硬化。

附图说明

通过阅读下面本发明的一个优选实施例的详细说明，结合考虑附图，可以更好地理解本发明的上述和可选的目的、特征和优点。

10 图 1A 表示从一个病人检测的颈动脉脉冲波和臂脉冲波，使得两个脉冲波的相应上升点有意彼此对齐；

图 1B 表示从另一个病人检测的颈动脉脉冲波和臂脉冲波，使得两个脉冲波的相应上升点有意彼此对齐；

15 图 2 是一个示意图，表示本发明所应用的动脉硬化检查设备的电路图；

图 3 是一个方框图，用于解释图 2 所示的设备的电子控制装置的基本控制功能；

20 图 4A 是除在图 1A 所示的颈动脉脉冲波和臂脉冲波（亦即低护腕压力脉冲波）之外，表示高护腕压力脉冲波，使得三个脉冲波的相应上升点有意彼此对齐；

图 4B 是除在图 1B 所示的颈动脉脉冲波和臂脉冲波（亦即低护腕压力脉冲波）之外，表示高护腕压力脉冲波，使得三个脉冲波的相应上升点有意彼此对齐；以及

25 图 5 是一个流程图，更具体解释图 3 所示控制装置的 CPU（中央控制单元）的控制功能。

具体实施方式

下面参考附图详细说明本发明的一个实施例。图 2 是一个示意图，表示应用本发明的一个动脉硬化检查设备 10 的电路。

30 在图 2 中，附图标记 12 表示一个可膨胀的护腕，它包括一个带形布袋和一个容放在布袋中的橡胶袋，且其适合戴在作为有生命的受者的病人的上臂 14 周围。护腕 12 通过一个管 20 连接到压力传感器 16

和压力控制阀 18。压力控制阀 18 通过管 22 连接到气泵 24。压力控制阀 18 调节由气泵 24 供应的加压空气的压力，并把压力调节的空气供给到护腕 12，或从护腕 12 排放加压的空气，以控制护腕 12 中的气压。

- 5 压力传感器 16 检测护腕 12 中的气压，向静态压力滤波电路 26 和脉冲波滤波电路（亦即脉冲波提取装置）28 提供表示检测的气压的压力信号 SP。静态压力滤波电路 26 包括一个低通滤波器，它从压力信号 SP 中提取表示检测到的气压的静态分量的护腕压力信号 SC，亦即护腕 12 的施加压力（以下称护腕压力 PC）。滤波电路 26 通过一个
- 10 A/D(模拟到数字)转换器 30 向电子控制装置 32 提供护腕压力信号 SC。脉冲波滤波电路 28 包括一个带通滤波器，它从压力信号 SP 中提取表示护腕脉冲波的护腕脉冲波信号 SM，作为检测到的具有规定频率的气压的电波分量。滤波电路 28 通过一个 A/D 转换器 34 向控制装置 32 提供护腕脉冲波信号 SM。由护腕脉冲波信号 SM 表示的护腕脉冲波是
- 15 压力电波，其由未示出的病人的臂动脉产生，并传输给护腕 12。

为控制装置 32 提供一个所谓的微计算机，它包括 CPU（中央处理单元）36、ROM（只读存储器）38、RAM（随机存取存储器）40、和 I/O（输入和输出）端口，未示出。CPU 36 根据在 ROM 38 中预先存储的控制程序，利用 RAM 40 的临时存储功能处理信号，和通过 I/O 端口

20 向气泵 24 和压力控制阀 18 提供驱动信号，以便控制护腕压力 PC。此外，CPU 36 确定脉冲波增加指数 AI，其在下面结合在图 3 中详细示出的控制功能进行说明，和控制由显示装置 42 显示的内容。

图 3 是一个方框图，用于解释动脉硬化检查设备 10 的控制装置 32 的基本控制功能。

- 25 护腕压力改变装置 50 根据从静态压力滤波电路 26 提供的护腕压力信号 SC 操作压力控制阀 18 和气泵 24，以便改变护腕压力 PC。这样，护腕压力改变装置 50 与静态压力滤波电路 26、压力控制阀 18、和气泵 24 合作提供护腕压力改变装置 51。护腕压力改变装置 50 操作压力控制阀 18 和气泵 24，从而控制血压测量操作，下面将会说明。
- 30 更具体地说，护腕压力改变装置 50 运行，用于迅速地将护腕压力 PC 增加到规定增加目标压力（例如 180 mmHg），它将比病人的上臂 14 的收缩血压 BP_{SYS} 更高，然后，以例如 2 或 3 mmHg/sec 的速率慢慢减

小护腕压力 PC。在下面要说明的血压测量装置 52 确定病人的舒张血压值 BP_{DIA} 后，护腕压力改变装置 50 在多于对应于病人一次心跳的次数期间维持护腕压力在脉冲波检测压力，该压力根据由血压确定装置 52 确定的舒张血压值 BP_{DIA} 确定，或平均血压值 BP_{MEAN} 确定，该血压值
5 也由血压确定装置 52 在缓慢减小护腕压力期间确定。脉冲波检测压力在低于平均血压值 BP_{MEAN} ，优选低于舒张血压值 BP_{DIA} ，的压力下确定，因为当护腕压力 PC 高于舒张血压值 BP_{DIA} 时，由脉冲波滤波电路 28 提取的臂脉冲波多少会变形，特别当护腕压力 PC 高于平均血压值 BP_{MEAN} 时，臂脉冲波的变形是如此之大，以致不能确定准确的增加指数
10 AI。另一方面，如果护腕压力 PC 过低，则由脉冲波滤波电路 28 提取的臂脉冲波过小，而不能确定准确的增加指数 AI。这样，在能保证臂脉冲波表示足够大的数量的合适的压力下确定脉冲波检测压力。

血压确定装置 52 根据臂脉冲波的连续心跳同步脉冲的相应振幅的改变按照公知的示波方法确定病人的收缩血压 BP_{SYS} 、平均血压
15 BP_{MEAN} 、和舒张血压 BP_{DIA} ，所述臂脉冲波由护腕脉冲波信号 SM 表示，该信号是在护腕压力改变装置 50 的控制下在缓慢减小护腕压力 PC 期间连续得到的。另外，血压确定装置 52 操作显示装置 42 以显示这样确定的血压值 BP_{SYS} 等。

峰出现时间确定装置 54 确定入射波分量的峰点的出现时间，反射波分量的峰点的出现时间，每一个包含在由脉冲波滤波电路 28 在
20 护腕压力 PC 缓慢减小的状态下提取的臂脉冲波内，该压力的减小由护腕压力改变装置 50 执行，压力范围高于上臂 14 的收缩血压值 BP_{SYS} （以下，这一臂动脉称为“高护腕压力脉冲波”）。图 4A 和 4B 表示图 1A 和 1B 所示的两个脉冲波（亦即颈动脉脉冲波和低护腕压力脉冲波）和高护腕压力脉冲波，使得三个脉冲波的相应上升点有意彼此对
25 齐。高护腕压力脉冲波以单点链线表示。图 4A 和 4B 两个都表示，高护腕压力脉波有两个峰点。两个峰点中的较早的一个与颈动脉脉冲波的入射波分量的峰点的出现时间 t_1 一致，两个峰点中的后一个与颈动脉脉冲波的反射波分量的峰点的出现时间 t_2 一致。因此，峰出现
30 时间确定装置 54 确定高护腕压力脉冲波的两个峰点的较早的一个的出现时间作为臂动脉的入射波分量的峰点的出现时间，且另外确定高护腕压力脉冲波的两个峰点中的后一个的出现时间作为臂动脉的反射

波分量的峰点的出现时间。

增加指数确定装置 56 首先根据由峰出现时间确定装置 54 确定的臂动脉的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间的每一个，确定入射波分量的峰点的出现时间和反射波分量的峰点的出现时间。

5 入射波分量和反射波分量的每一个都包含在臂脉冲波亦即低护腕压力脉冲波中，其由脉冲波滤波电路 28 在护腕压力 PC 由护腕压力改变装置 50 维持在脉冲波检测压力的状态下提取。更具体地说，增加指数确定装置 56 首先使高护腕压力脉冲波和低护腕脉冲波的相应上升点的相应出现时间彼此对齐，然后在这一状态下确定高护腕压力脉冲波

10 的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，作为低护腕压力脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间。此外，确定装置 56 确定低护腕压力脉冲波的脉冲压力 PP，为下面的表达式 1，代替脉冲压力 PP 和通过从在反射波分量的峰点的出现时间的低护腕压力脉冲波的值 b 中减去在入射波分量的峰点的出现时间的低护腕压力脉冲波的值 a 得到的差 $\Delta P (= b - a)$ ，以便确定增加指数 AI，并

15 操作显示装置 42 以显示这样确定的增加指数 AI：

$$(表达式 1) \quad AI = (\Delta P / PP) \times 100 (\%)$$

图 5 是一个流程图，表示在图 3 的示意图中表示的 CPU 36 的控制功能。

20 在图 5 中，首先，在步骤 S1（以下，术语“步骤”省略），CPU 启动气泵 24 和操作压力控制阀 18，以便开始迅速增加护腕压力 PC。接着，在 S2，CPU 判断护腕压力 PC 是否超过一个增加目标压力 PC_M ，该目标压力预设定为 180 mmHg，它高于上臂 14 的收缩血压 BP_{SYS} 。重复 S2，直到做出肯定的判断，同时护腕压力 PC 迅速增加。同时，如

25 果在 S2 做出肯定的判断，则控制前进到 S3 以停止气泵 24 并操作压力控制阀 18，以便开始以大约 3 mmHg/秒的速率慢慢减小护腕压力 PC。

接着在 S4，CPU 读入从脉冲波滤波电路 28 提供的护腕脉冲波信号 SM 的一个心跳同步脉冲。因为在 S4 读入的由护腕脉冲波信号 SM 表示的脉冲波是刚开始缓慢减小护腕压力后检测到的脉冲波，因此该

30 脉冲波是在护腕压力高于上臂 14 的收缩血压 BP_{SYS} 的状态下检测到的高护腕压力脉冲波。

接着，控制前进到相应于峰出现时间确定装置 54 的 S5，在 S5，

CPU 确定在 S4 读入的高护腕压力脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间。因为高护腕压力脉冲波有两个最大点，其在图 4A 和 4B 中用单点链线表示，所以 CPU 确定两个最大点中的较早的一个的出现时间为高护腕压力脉冲波的入射波分量的峰点的出现时间，
5 另外确定两个最大点中的后一个的出现时间为高护腕压力脉冲波的反射波分量的峰点的出现时间。

然后，控制前进到对应于血压确定装置 52 的 S6 到 S9。在 S6，CPU 执行与在 S4 执行的同样的操作，亦即读入从脉冲波滤波电路 28 提供的护腕脉冲波信号 SM 的一个心跳同步脉冲。接着在 S7，CPU 根据由
10 护腕脉冲波信号 SM 表示的臂脉冲波的连续心跳同步脉冲的相应振幅的改变，按照公知的示波血压确定运算确定病人的收缩血压 BP_{SYS} 、平均血压 BP_{MEAN} 、和舒张血压 BP_{DIA} ，该护腕脉冲波信号 SM 在缓慢减小护腕压力 PC 期间在 S6 连续获得。然后在 S8，CPU 判断血压值 BP 的确定是否在 S7 完成。因为舒张血压 BP_{DIA} 是在 S7 最后确定的，因此 CPU
15 在 S8 判断是否已确定了舒张血压 BP_{DIA} 。重复 S6 和后面的步骤，直到在 S8 作出肯定判断，同时继续血压确定运算。同时，如果在 S8 做出肯定的判断，则控制前进到 S9，操作显示器 42 以显示在步骤 S7 确定的收缩、平均、和舒张血压值 BP_{SYS} 、 BP_{MEAN} 、 BP_{DIA} 。

然后，在 S10，CPU 确定通过从在 S7 确定的舒张血压值 BP_{DIA} 中提
20 取一个规定的、特别小的值 α 来确定脉冲波检测压力，并当护腕压力 PC 减小到如此确定的脉冲波检测压力时，操作压力控制阀 18 以维持护腕压力 PC 到该脉冲波检测压力。

接着在 S11，CPU 执行和在 S4 到 S6 执行的同样的操作，亦即在维持护腕压力 PC 到脉冲波检测压力的状态下读入从脉冲波滤波电路 28
25 供应的护腕脉冲波信号 SM 的一个心跳同步脉冲。因为由在 S11 读入的护腕脉冲波信号 SM 表示的脉冲波是在护腕压力 PC 低于上臂 14 的舒张血压 BP_{SYS} 的状态下检测到的，因此该脉冲波是低护腕压力脉冲波。

然后，控制前进到对应于增加指数确定装置 56 的 S12 到 S14。首先，
30 在 S12，CPU 确定在 S4 读入的高护腕压力脉冲波的上升点，和确定在该上升点的出现时间和在 S5 确定的入射波分量的峰点的出现时间之间的第一时间持续间隔，和在该上升点的出现时间和也在 S5 确

5 定的反射波分量的峰点的出现时间之间的第二时间持续间隔。另外，CPU 确定在 S11 读入的低护腕压力脉冲波的上升点，和作为低护腕压力脉冲波的入射波分量的峰点的出现时间确定后继该上升点第一时间持续间隔的时间，和另外作为低护腕压力脉冲波的反射波分量的峰点的出现时间确定后继该上升点第二时间持续间隔的时间。因为在图 4A 和 4B 中表示的图中，高护腕压力脉冲波和低护腕压力脉冲波的相应上升点彼此对齐，因此，高护腕压力脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间被确定为低护腕压力脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间。

10 接着在 S13，CPU 从在 S11 读入的护腕脉冲波信号 SM 的一个心跳同步脉冲的最大数量中减去同一脉冲的最小数量确定得到的差，作为低护腕压力脉冲波的脉冲压力 PP。然后，在 S14，CPU 通过从在低护腕压力脉冲波的反射波分量的峰点的出现时间的值 b 中减去入射波分量的峰点的出现时间的低护腕压力脉冲波的值 a 确定差 ΔP ，并为上面表示的表达式 1 代替差 ΔP 和在 S13 确定的脉冲压力 PP，以便确定增加指数 AI，和另外操作显示装置 42 以显示这样确定的增加指数 AI。

15 然后在 S15，CPU 操作压力控制阀 18 将护腕压力 PC 减小到周围压力。

20 在采用上述流程图的实施例中，控制装置 32 在 S5（峰出现时间确定装置 54）确定臂脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，该脉冲波是在护腕压力 PC 高于病人的收缩血压 BP_{SYS} 的状态下检测的，另外在 S12 到 S14（增加指数确定装置 56）根据在 S5（峰出现时间确定装置 54）确定的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间确定低护腕压力脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，最后根据低护腕压力脉冲波的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间的低护腕压力脉冲波的相应值确定增加指数 AI。这样确定的增加指数具有高准确度。

25 另外，在采用上述流程图的实施例中，控制装置 32 获得高护腕压力脉冲波和低护腕压力脉冲波，同时护腕压力 PC 在血压测量操作中改变，和根据这样获得的高护腕压力脉冲波和低护腕压力脉冲波确定增加指数 AI。这样，控制装置 32 同时获得血压值 BP 和增加指数 AI。

30 虽然在一个优选的实施例中参考附图已说明了本发明，但是应该

理解本发明可以另外实施。

例如，在举例说明的动脉硬化检查设备 10 中，护腕 12 戴在病人的上臂 14 上。然而，护腕 12 可以戴在病人的不同部位，诸如股骨部位或踝骨。

5 另外，在举例说明的动脉硬化检查设备 10 中，护腕压力改变装置 50 在使护腕压力增加到高于上臂 14 的收缩血压 BP_{SYS} 的压力后立即慢慢减小护腕压力 PC，和控制装置 32 作为高护腕压力脉冲波得到在慢慢减小护腕压力 PC 期间检测到的臂脉冲波。另一方面，控制装置 32 作为低护腕压力脉冲波得到在护腕压力 PC 维持在脉冲波检测压力状态
10 下检测到的臂脉冲波。然而，可以修改护腕压力改变装置 50 以维持护腕压力 PC 高于上臂 14 的收缩血压 BP_{SYS} 的压力，和修改控制装置 32 以作为高护腕压力脉冲波得到在护腕压力 PC 维持在该压力状态下检测到的臂脉冲波。另外，可以修改控制装置 32 以作为低护腕压力脉冲波得到在缓慢减小护腕压力 PC 期间检测到的臂脉冲波。

15 此外，在举例说明的动脉硬化检查设备 10 中，控制装置 32 得到作为高护腕压力脉冲波在从规定的增加目标压力 PC_M 缓慢减小护腕压力 PC 开始后立即检测到的臂脉冲波。这样，检测到高护腕压力脉冲波时的护腕压力 PC 是规定的压力。然而，可以实际测量病人的收缩
20 血压 BP_{SYS} 并根据测量的收缩血压 BP_{SYS} 确定要检测高护腕压力脉冲波时的护腕压力 PC。

另一方面，在举例说明的动脉硬化检查设备 10 中，根据实际测量的血压 BP 确定检测低护腕压力脉冲波时的护腕压力 PC。然而，检测低护腕压力脉冲波时的护腕压力 PC 可以是规定的压力，或可以是在规定的压力范围内的压力。

25 一般，用于确定增加指数的分数（表达式 1）的分母是脉冲压力 PP。然而，可以用在低护腕压力脉冲波的入射波分量或其反射波分量的峰点的出现时间的低护腕压力脉冲波的振幅（亦即值）代替表达式 1 的压力 PP，因为具有该振幅作为分母的分数表示动脉硬化。

本发明可以以其它各种改变实现，而不离开本发明的精神。

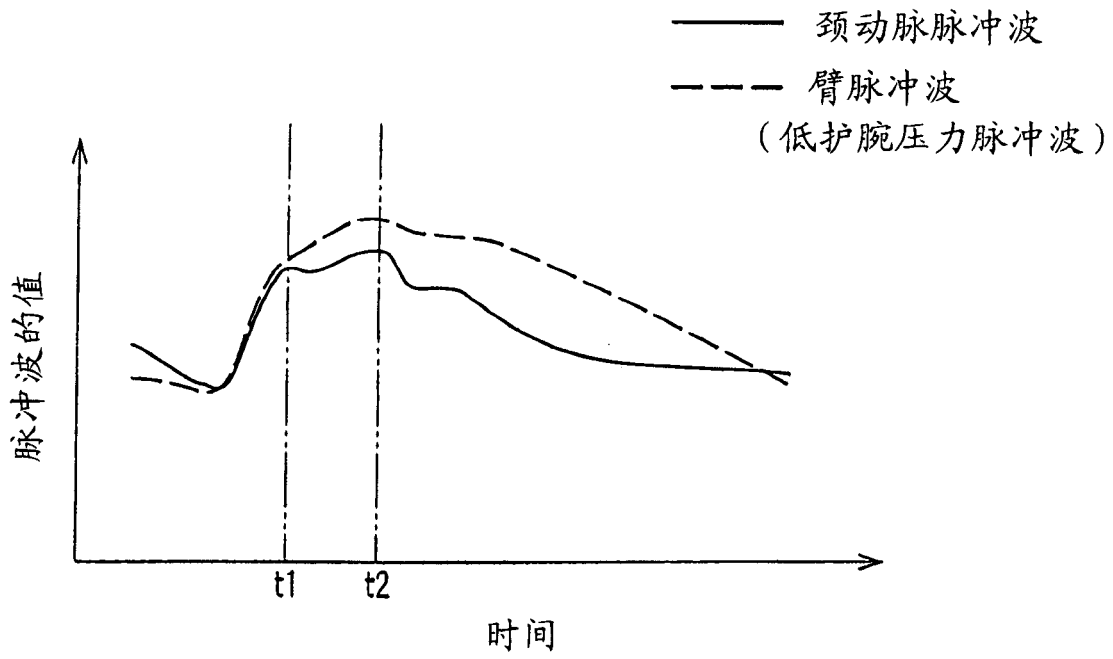


图 1A

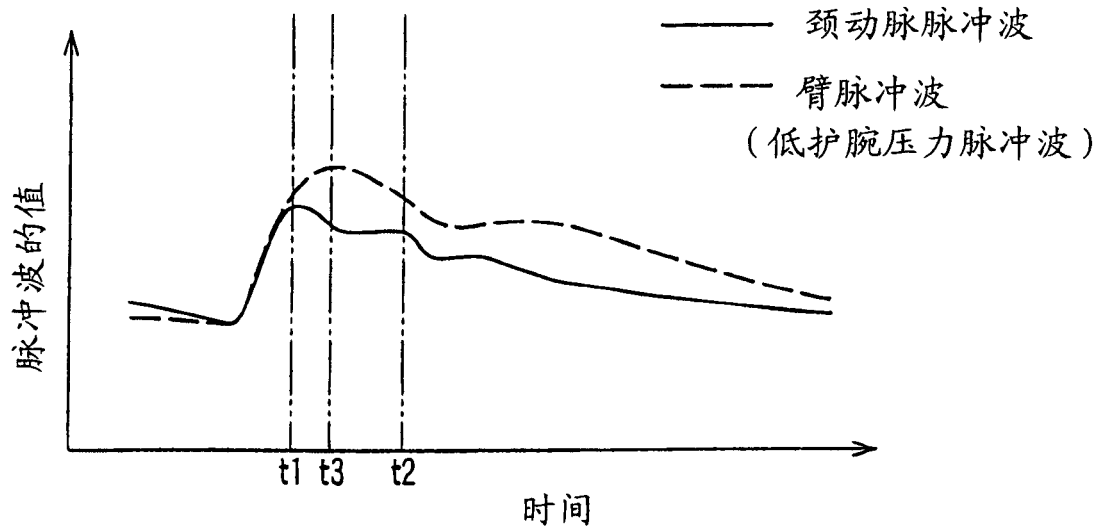


图 1B

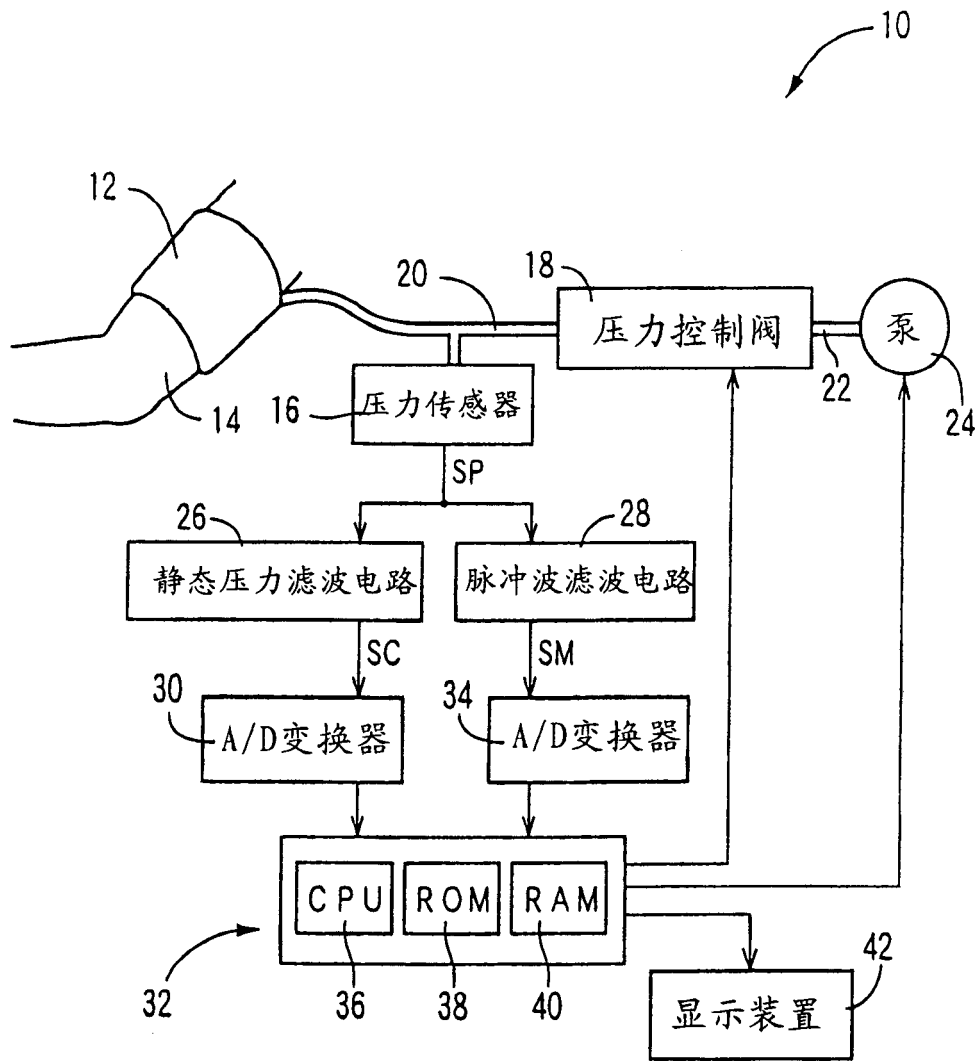


图 2

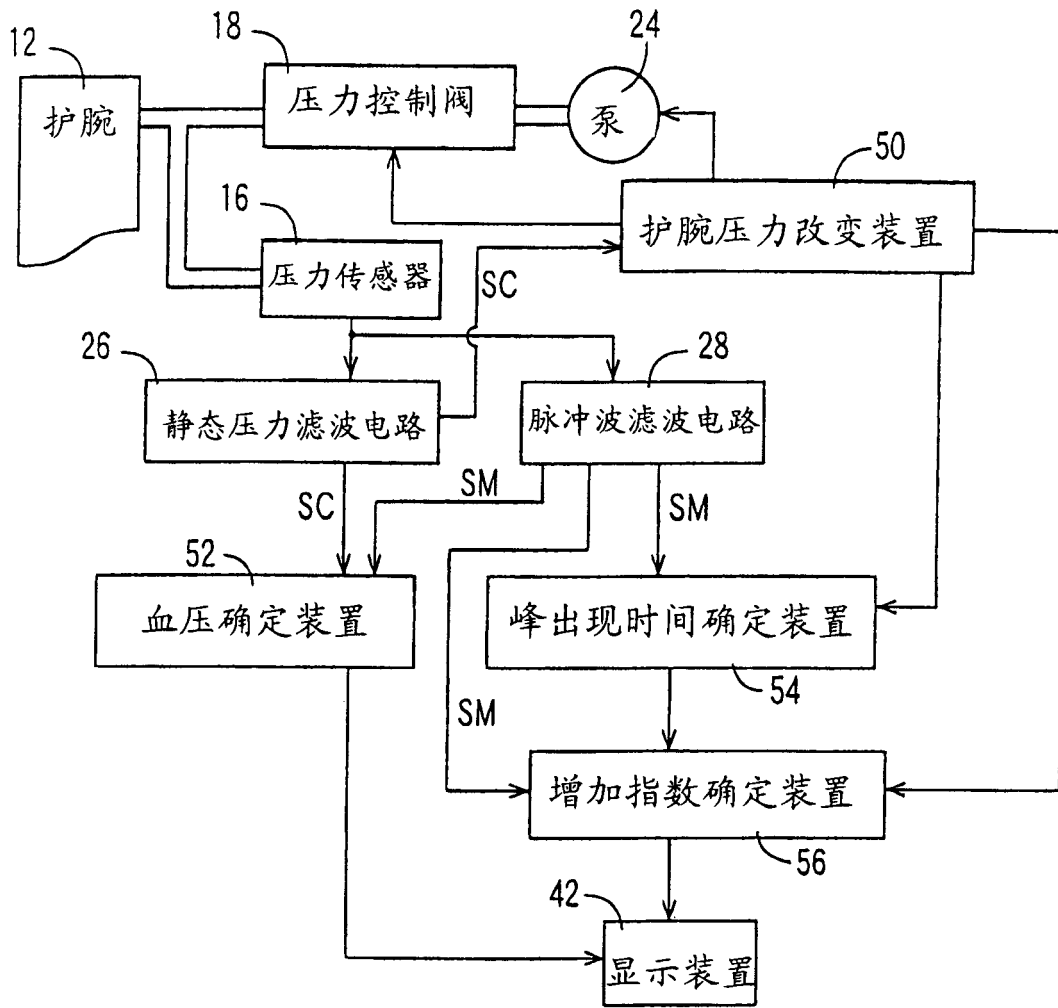


图 3

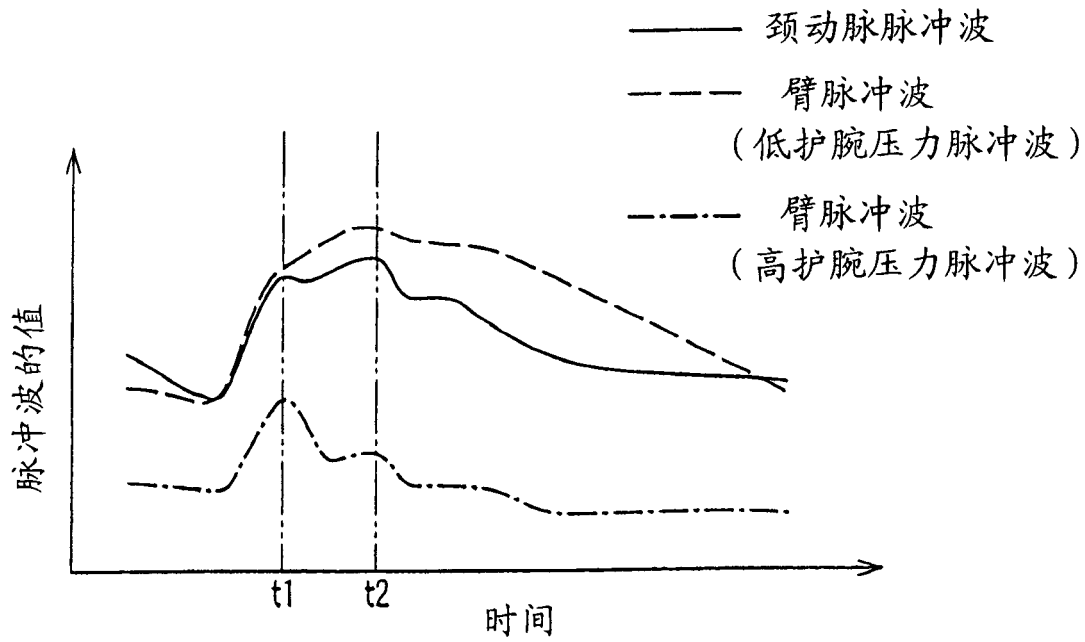


图 4A

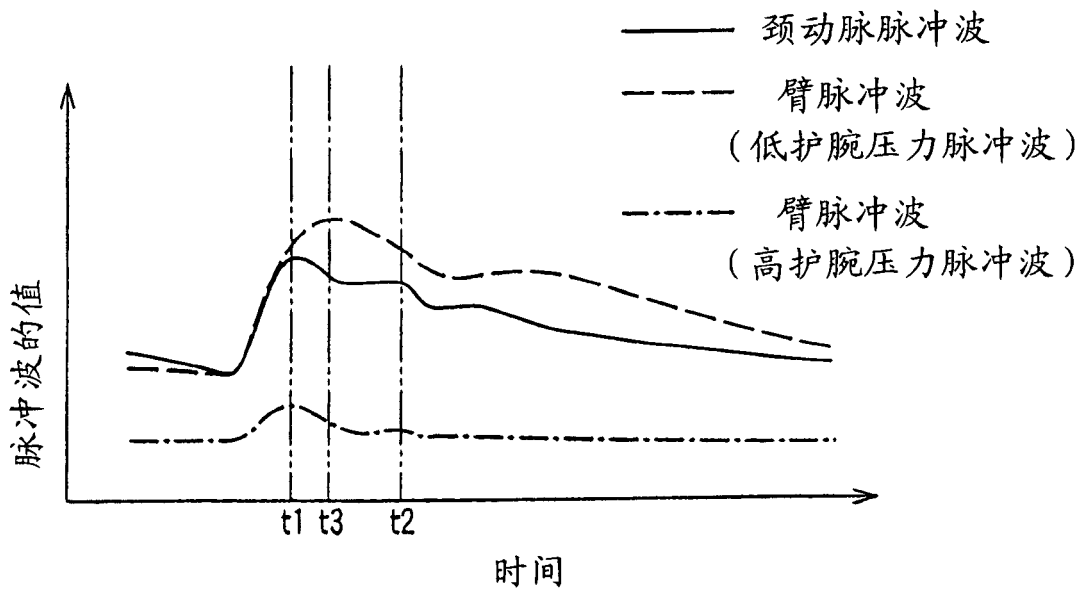


图 4B

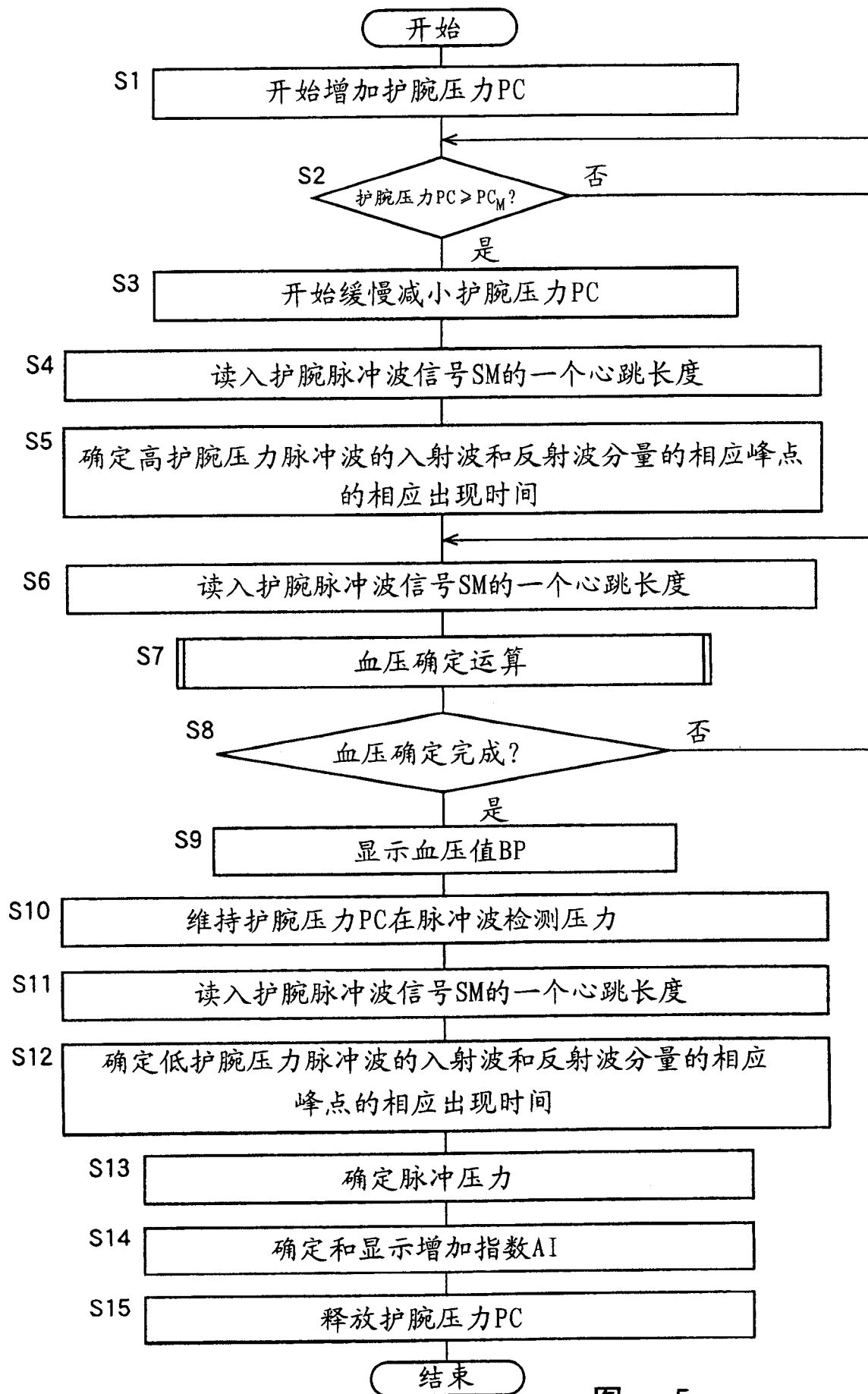


图 5

专利名称(译)	增加指数确定设备和动脉硬化检查设备		
公开(公告)号	CN1432339A	公开(公告)日	2003-07-30
申请号	CN02147576.8	申请日	2002-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	客林公司		
申请(专利权)人(译)	客林公司		
当前申请(专利权)人(译)	客林公司		
[标]发明人	小椋敏彦 成松清幸 反保明 本田孝		
发明人	小椋敏彦 成松清幸 反保明 本田孝		
IPC分类号	A61B5/0245 A61B5/02 A61B5/022 A61B5/0225 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02007 A61B5/022 A61B5/02225		
代理人(译)	杨松龄		
优先权	2002003403 2002-01-10 JP		
其他公开文献	CN1292704C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种增加指数确定设备(10)，其包括一个护腕(12)，一个改变护腕的压力的护腕压力改变装置(16, 18, 24, 50)，一个脉冲波提取装置(28)，它从传输到护腕的一个压力电波中提取脉冲波，一个峰出现确定装置(54)，用于根据脉冲波提取装置在护腕压力改变装置使护腕的压力高于受者的收缩血压时提取的一个高护腕压力脉冲波确定高护腕压力脉冲波的入射波分量的峰点的出现时间和其反射波分量的峰点的出现时间，和一个增加指数确定装置(56)，用于根据高护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间确定低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间，低护腕压力脉冲是由脉冲波提取装置在护腕压力改变装置使护腕的压力低于受者的平均血压时提取的，和根据低护腕压力脉冲的入射波和反射波分量的相应峰点的相应出现时间时的低护腕压力脉冲的相应值确定一个增加指数。

