



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 113631087 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 25

(21) 申请号 202080024256.X

(22) 申请日 2020.03.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113631087 A

(43) 申请公布日 2021.11.09

(30) 优先权数据

2019-056995 2019.03.25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.09.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/008982 2020.03.03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/195618 JA 2020.10.01

(73) 专利权人 欧姆龙健康医疗事业株式会社

地址 日本京都府

专利权人 学校法人自治医科大学

(72) 发明人 小久保绫子 桑原光巨 山下新吾  
刘尾七臣

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
72003

专利代理师 金辉 崔炳哲

(51) Int.Cl.

A61B 5/022 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107624049 A, 2018.01.23

CN 108135511 A, 2018.06.08

JP 2018149173 A, 2018.09.27

JP 2018153269 A, 2018.10.04

审查员 卢晓萍

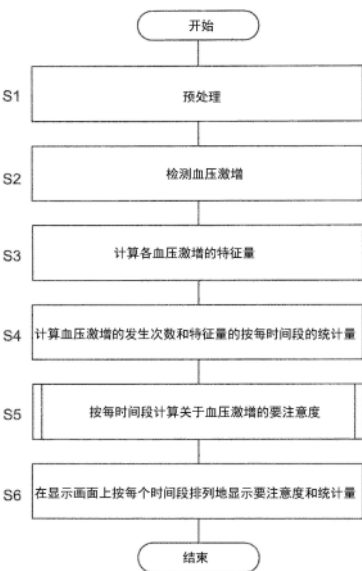
权利要求书4页 说明书22页 附图14页

(54) 发明名称

血压关联信息显示装置、血压关联信息显示  
方法以及存储介质

(57) 摘要

在本发明中,根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据,基于预先设定的判定基准来检测血压激增(S2)。计算表示检测出的血压激增的特征的特征量(S3)。按每个时间段对检测出的血压激增的发生次数和/或特征量进行统计处理并计算统计量(S4)。基于针对血压激增的发生次数和/或特征量的统计量,按每个时间段求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度(S5)。进行在显示画面上按每个时间段排列地显示求出的要注意度和/或统计量的处理(S6)。



1. 一种血压关联信息显示装置, 可视化地显示与血压激增关联的信息, 其特征在于, 具有:

血压激增检测部, 根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据, 基于预先设定的判定基准来检测血压激增;

特征量计算部, 计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量; 以及

统计量计算部, 按每个作为单位期间的时间段对检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理并计算统计量,

所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值,

还具有:

要注意度计算部, 按每个所述时间段, 基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果, 求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度; 以及

显示处理部, 进行在显示画面上按每个所述时间段排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理,

所述要注意度计算部在将 $m$ 设为2以上的自然数时, 包括:

个别指标计算部, 按每个所述时间段, 关于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量, 基于与各自预先设定的大小不同的 $(m-1)$ 个阈值进行比较的比较结果, 将表示各自应注意的程度的个别指标划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出; 以及

整合处理部, 使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标, 将所述要注意度划分为 $m$ 个所述等级并求出,

所述显示处理部在所述显示画面上以相同的尺寸沿着所述时间段的行进排列地设定与各时间段对应的矩形形状的封闭区域, 并且对所述封闭区域分别标记与对应的时间段的所述要注意度的所述等级相应的特定颜色, 所述显示处理部以在所述封闭区域之上分别用与所述特定颜色均不同的颜色来重叠表示所述统计量的图的状态进行显示。

2. 如权利要求1所述的血压关联信息显示装置, 其特征在于,

所述整合处理部对所述个别指标进行整合, 从而将所述要注意度划分为 $m$ 个所述等级并求出。

3. 如权利要求2所述的血压关联信息显示装置, 其特征在于,

所述整合处理部通过将所述个别指标所表示的 $m$ 个所述等级中的、所述应注意的程度最多的等级决定为所述要注意度的方式, 求出所述要注意度。

4. 如权利要求2所述的血压关联信息显示装置, 其特征在于,

所述整合处理部通过将所述个别指标所表示的 $m$ 个所述等级中的、所述应注意的程度最高的等级决定为所述要注意度的方式, 求出所述要注意度。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的血压关联信息显示装置, 其特征在于, 具有用于分别可变地设定所述阈值的输入部。

6. 如权利要求1至4中任一项所述的血压关联信息显示装置, 其特征在于,

所述显示处理部在所述显示画面上, 对按每个所述时间段的封闭区域分别将对应的所

述血压激增的发生次数表示为条形图,对按每个所述时间段的封闭区域分别将对应的针对所述激增峰值的所述统计量表示为点状的标记,对按每个所述时间段的封闭区域分别将对应的针对所述激增变动量的所述统计量表示为从表示所述激增峰值的各点状的标记向下方延伸的线段状的标记。

7.一种血压关联信息显示方法,可视化地显示与血压激增关联的信息,其特征在于,包括:

根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据,基于预先设定的判定基准来检测血压激增的步骤,

计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量的步骤,以及

按每个作为单位期间的时间段对检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理并计算统计量的步骤,

所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值,

还包括:

按每个所述时间段,基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果,求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度的步骤,

进行在显示画面上按每个所述时间段排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理的显示处理步骤,

在求出所述要注意度的步骤中,在将 $m$ 设为2以上的自然数时:

按每个所述时间段,关于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量,基于与各自预先设定的大小不同的 $(m-1)$ 个阈值进行比较的比较结果,将表示各自应注意的程度的个别指标划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出;以及

使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标,将所述要注意度划分为 $m$ 个所述等级并求出,

在所述显示处理步骤中,在所述显示画面上以相同的尺寸沿着所述时间段的行进排列地设定与各时间段对应的矩形形状的封闭区域,并且对所述封闭区域分别标记与对应的时间段的所述要注意度的所述等级相应的特定颜色,并且以在所述封闭区域之上分别用与所述特定颜色均不同的颜色来重叠表示所述统计量的图的状态进行显示。

8.一种血压关联信息显示装置,可视化地显示与血压激增关联的信息,其特征在于,具有:

血压激增检测部,根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据,基于预先设定的判定基准来检测血压激增;

特征量计算部,计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量;以及

统计量计算部,对针对多个被检者检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理,并按每个所述被检者计算统计量,

所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值,

还具有：

要注意度计算部,按每个所述被检者,基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果,求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度;以及

显示处理部,进行在显示画面上按每个所述被检者排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理,

所述要注意度计算部在将 $m$ 设为2以上的自然数时,包括:

个别指标计算部,按每个所述被检者,关于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量,基于与各自预先设定的大小不同的 $(m-1)$ 个阈值进行比较的比较结果,将表示各自应注意的程度的个别指标划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出;以及

整合处理部,使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标,将所述要注意度划分为 $m$ 个所述等级并求出,

所述显示处理部在所述显示画面上以相同的尺寸沿着横向或纵向排列地设定与各被检者对应的矩形形状的封闭区域,并且对所述封闭区域分别标记与对应的被检者的所述要注意度的所述等级相应的特定颜色,所述显示处理部以在所述封闭区域之上分别用与所述特定颜色均不同的颜色来重叠表示所述统计量的图的状态进行显示。

9.如权利要求8所述的血压关联信息显示装置,其特征在于,

所述显示处理部在所述显示画面上,对按每个所述被检者的封闭区域分别将对应的所述血压激增的发生次数表示为条形图,对按每个所述被检者的封闭区域分别将对应的针对所述激增峰值的所述统计量表示为点状的标记,对按每个所述被检者的封闭区域分别将对应的针对所述激增变动量的所述统计量表示为从表示所述激增峰值的各点状的标记向下方延伸的线段状的标记。

10.一种血压关联信息显示方法,可视化地显示与血压激增关联的信息,其特征在于,包括:

根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据,基于预先设定的判定基准来检测血压激增的步骤,

计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量的步骤,以及

对针对多个被检者检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理,并按每个所述被检者计算统计量的步骤,

所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值,

还包括:

按每个所述被检者,基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果,求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度的步骤,以及

进行在显示画面上按每个所述被检者排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理的显示处理步骤,

在求出所述要注意度的步骤中,在将 $m$ 设为2以上的自然数时:

按每个所述被检者,关于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量,基于与各自预先设定的大小不同的 $(m-1)$ 个阈值进行比较的比较结果,将表示各自应注意的程度的个别指标划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出;以及

使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标,将所述要注意度划分为 $m$ 个所述等级并求出,

所述显示处理中,在所述显示画面上以相同的尺寸沿着横向或纵向排列地设定与各被检者对应的矩形形状的封闭区域,并且对所述封闭区域分别标记与对应的被检者的所述要注意度的所述等级相应的特定颜色,并且在所述封闭区域之上分别用与所述特定颜色均不同的颜色来重叠表示所述统计量的图的状态进行显示。

11.一种计算机可读存储介质,其上存储有用于使计算机执行权利要求7或10所述的血压关联信息显示方法的程序。

## 血压关联信息显示装置、血压关联信息显示方法以及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及血压关联信息显示装置以及血压关联信息显示方法,更详细而言,涉及一种将与被检者的血压激增关联的信息可视化地显示的装置以及方法。另外,本发明涉及存储有用于使计算机执行这样的血压关联信息显示方法的程序的计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 已知对于患有睡眠呼吸暂停综合征(SAS:Sleep Apnea Syndrome)的患者而言,在无呼吸后再次开始呼吸时血压例如在5秒钟~15秒钟左右上升之后下降。在本说明书中,将这样的急剧的血压变动称为“血压激增”(或者简称为“激增”)。

[0003] 以往,例如在专利文献1(WO2017/082107A1)中,睡眠呼吸暂停综合征(SAS)患者的变动状态(血压激增)的发生频率[次/小时]与激增变动量(激增开始点的血压值与激增峰值点的血压值之差)的代表值[mmHg]的关系被显示为二维的图。将与发生在患者的血压激增关联的信息可视化地显示被认为有助于SAS的诊断、治疗。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:WO2017/082107A1

### 发明内容

[0007] 发明所要解决的问题

[0008] 但是,根据24小时自由行动下血压测定(ABPM:24hour ambulatory blood pressure monitoring)(进行每1小时的几个点的血压测定(将其称为“点测定”))的研究,已知夜间的血压变动与心血管事件(心绞痛、心肌梗塞、缺血性心力衰竭等)的风险具有关联性。因此,关于夜间的血压激增,将与血压激增关联的信息,例如血压激增的发生频率、激增峰值、激增变动量、以及基于这些而评价得到的风险等按每个时间段可视化地进行显示,这被认为在临床上是很重要的。

[0009] 然而,在专利文献1中未公开关于将与血压激增关联的信息按每个时间段可视化地显示。

[0010] 此外,在基于ABPM的点测定中,无法充分地观察血压激增本身。即,例如如图16A所示,在血压激增BS1、BS2、BS3、…时常发生的情况下,如果血压的基线(假定未发生血压激增的期间的血压值水平的线)位于比血压基准值LM(=135mmHg)靠上方的位置,则即使是点测定(在图16A、图16B中以●印表示测定点),从血压的绝对值的观点出发也能够某种程度上进行风险评价。然而,如图16B所示,在血压激增BS11、BS12、BS13、…时常发生的情况下,如果血压的基线位于比血压基准值LM靠下方的位置,则尽管由于血压激增BS11、BS12、BS13、…而血压时常超过血压基准值LM,但在点测定中,血压的测定值大致小于血压基准值LM(正常范围),因此从血压的绝对值的观点出发判定为无风险。

[0011] 因此,本发明的课题在于提供一种能够将与血压激增关联的信息按每个时间段可视化地显示的血压关联信息显示装置以及血压关联信息显示方法。另外,本发明的课题在于提供一种存储有用于使计算机执行这样的血压关联信息显示方法的程序的计算机可读存储介质。

[0012] 解决问题的技术手段

[0013] 为了解决所述问题,本公开的一种血压关联信息显示装置,所述血压关联信息显示装置将与血压激增关联的信息可视化地显示,其特征在于,

[0014] 具有:

[0015] 血压激增检测部,根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据基于预先设定的判定基准来检测血压激增;

[0016] 特征量计算部,计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量;

[0017] 统计量计算部,按每个时间段对检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理并计算统计量,

[0018] 所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值,

[0019] 还具有:

[0020] 要注意度计算部,按每个所述时间段,基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果,求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度;以及

[0021] 显示处理部,进行在显示画面上按每个所述时间段排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理,

[0022] 所述要注意度计算部在将 $m$ 设为2以上的自然数时,包括:

[0023] 个别指标计算部,按每个所述时间段,关于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量,基于与各自预先设定的大小不同的 $(m-1)$ 个阈值进行比较的比较结果,将表示各自应注意的程度的个别指标划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出;以及

[0024] 整合处理部,使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标,将所述要注意度划分为所述 $m$ 个等级并求出。

[0025] 在本说明书中,“预先设定的判定基准”是指,典型地,用于检测睡眠呼吸暂停综合征(SAS)患者中血压激增的基准。例如,是指如日本特愿2017-048946号、日本特愿2017-050066号中公开的那样的在峰值检测区间(例如15个心拍的期间)内包含从激增开始点的时刻到激增峰值点的时刻为止,并且激增开始点的时刻下的收缩期血压值与峰值点的时刻下的收缩期血压值之差(血压变动量)在20mmHg(或15mmHg)以上,激增开始点的时刻与峰值点的时刻之间的期间大于5个心拍,并且峰值点的时刻与激增结束点的时刻之间的期间大于7个心拍。

[0026] 另外,表示血压激增的特征的“特征量”是指,例如关于收缩期血压,激增峰值(峰值点的血压值)、激增变动量(从血压激增的开始点到峰值点为止的血压值之差)、激增时间(从血压激增的开始点到结束点为止的时间)、激增上升速度(以所述激增变动量除以从血压激增的开始点到峰值点为止的时间而得到的值)等。

[0027] 另外,“统计处理”是指进行平均的处理、求出中间值的处理、求出标准偏差的处理等。

[0028] 另外,“显示画面”典型地是指显示器的画面,但例如也可以是由打印机输出的纸面。

[0029] 在本公开的血压关联信息显示装置中,血压激增检测部根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据,基于预先设定的判定基准来检测血压激增。特征量计算部计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量。统计量计算部按每个时间段对检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理并计算统计量。所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值。要注意度计算部,按每个所述时间段,基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果,求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度。其中,将 $m$ 设为2以上的自然数时,所述要注意度计算部包含的个别指标计算部按每个所述时间段,关于针对所述血压激增的发生次数,基于与预先设定的 $(m-1)$ 个阈值的比较结果,将表示应注意的程度的个别指标(将其称为“发生次数指标”)划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出。另外,所述个别指标计算部按每个所述时间段,关于针对作为所述特征量的激增变动量的所述统计量,基于与预先设定的 $(m-1)$ 个阈值的比较结果,将表示应注意的程度的个别指标(将其称为“变动量指标”)划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出。另外,所述个别指标计算部按每个所述时间段,关于针对作为所述特征量的激增峰值的所述统计量,基于与预先设定的 $(m-1)$ 个阈值的比较结果,将表示应注意的程度的个别指标(将其称为“峰值指标”)划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出。接着,所述要注意度计算部包含的整合处理部使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标(即,所述发生次数指标、所述变动量指标、所述峰值指标),按每个所述时间段,将所述要注意度划分为所述 $m$ 等级并求出。由此,所述要注意度通过简单的运算处理被划分为所述 $m$ 等级并被求出。显示处理部进行在显示画面上按每个所述时间段排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理。这样一来,该血压关联信息显示装置将与血压激增关联的信息按每个时间段可视化地显示。由此,用户(典型地是指医生、护士等医疗相关人士、系统管理者等。也可以是被检者。以下同样)通过观察所述显示画面,能够知晓所述要注意度和/或所述统计量的按每个所述时间段的推移。特别地,用户通过观察所述显示画面,能够知晓所述统计量所含的所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的每个所述时间段的推移。由此,例如,医生知晓患者(被检者)的症状的按时间段的倾向,在诊断时容易给出患者建议。另外,在发生想要详细地确认血压激增的波形的要求时,医生能够首先从所述要注意度高的时间段的激增事例进行确认,能够进行高效的解析。进而,显示于所述显示画面上的信息除了有助于SAS的诊断或治疗以外,还有助于研究血压激增与心血管事件(心绞痛、心肌梗塞、缺血性心力衰竭等)的关联性,有可能关联新的临床上的知识。

[0030] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征在于,对于所述要注意度,所述 $m$ 个等级分别由与该等级对应的特定颜色表示。

[0031] 在此,所述要注意度所含的“ $m$ 个等级”是指,例如低、中、高这三个等级,但不限于此。作为“特定颜色”,可举出例如绿色(G)、黄色(Y)、红色(R)这三个颜色,但不限于此。



[0032] 在该一个实施方式的血压关联信息显示装置中,对于所述要注意度,所述 $m$ 个等级分别由与该等级对应的特定颜色表示。因此,用户通过显示于所述显示画面上的所述特定颜色,能够直观地把握所述要注意度所表示的所述应注意的程度。

[0033] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征在于,

[0034] 所述显示处理部在所述显示画面上沿着所述时间段的行进排列地设定与各时间段对应的封闭区域,并且对所述封闭区域分别标记与对应的时间段的所述要注意度相应的所述特定颜色。

[0035] 在此,“封闭区域”是指例如矩形形状的区域,但不限于此。另外,“时间段的行进”是指所述显示画面上的从前一个时间段朝向后一个时间段的排列。

[0036] 在该一个实施方式的血压关联信息显示装置中,所述显示处理部在所述显示画面上沿着所述时间段的行进排列地设定与各时间段对应的封闭区域。并且,所述显示处理部对所述封闭区域分别标记与对应的时间段的所述要注意度相应的所述特定颜色。因此,用户通过观察所述显示画面,能够直观地把握所述要注意度的按每个所述时间段的推移。

[0037] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征在于,所述显示处理部在所述显示画面上以在所述封闭区域之上分别重叠表示所述统计量的图表的状态进行显示。

[0038] 在该一个实施方式的血压关联信息显示装置中,所述显示处理部在所述显示画面上以在所述封闭区域之上分别重叠表示所述统计量的图表的状态进行显示。因此,用户通过观察所述显示画面,能够直观地把握表示所述要注意度的所述等级的按每个所述时间段的推移,并且能够直观地把握所述统计量的按每个所述时间段的推移。另外,用户通过观察所述图表,能够按每个所述时间段直观地把握所述要注意度所表示的所述应注意的程度的理由或根据。

[0039] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征在于,所述整合处理部对所述个别指标进行整合,从而将所述要注意度划分为所述 $m$ 个等级并求出。

[0040] “对求出的所述个别指标进行整合,从而将所述要注意度划分为所述 $m$ 个等级并求出”是指由以下方式求出,例如当 $m=3$ 时,将所述个别指标所表示的所述低、中、高这三个等级中的最多的值(等级)决定为所述要注意度的方式(多数决方式),或者将所述低、中、高这三个等级中的最高的值(等级)决定为所述要注意度的方式(高等级优先方式)等。

[0041] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征在于,所述整合处理部通过将所述个别指标所表示的所述 $m$ 个等级中的、所述应注意的程度最多的等级决定为所述要注意度的方式,求出所述要注意度。

[0042] 在该一个实施方式的血压关联信息显示装置中,所述整合处理部通过将所述个别指标所表示的所述 $m$ 个等级中的、所述应注意的程度最多的等级决定为所述要注意度的方式(多数决方式),求出所述要注意度。根据该多数决方式,从知晓个别指标中的代表的值(等级)的观点出发,决定所述要注意度。

[0043] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征在于,

[0044] 所述整合处理部通过将所述个别指标所表示的所述 $m$ 等级中的、所述应注意的程度最高的等级决定为所述要注意度的方式,求出所述要注意度。

[0045] 在该一个实施方式的血压关联信息显示装置中,所述整合处理部通过将所述个别指标所表示的所述 $m$ 等级中的、所述应注意的程度最高的等级决定为所述要注意度的方式

(高等级优先方式), 求出所述要注意度。根据该高等级优先方式, 如果有需要稍高的注意的个别指标, 则从应该将其指出的观点出发, 决定所述要注意度。在一个实施方式的血压关联信息显示装置中, 其特征在于, 具有用于分别可变地设定所述阈值的输入部。

[0046] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中, 用户能够经由输入部可变地设定各个所述阈值。因此, 能够使用户的经历反映在针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及针对激增峰值的所述统计量的各个阈值(基准)上。

[0047] 特别是, 在本血压关联信息显示装置具备用于将所述大小不同的  $(m-1)$  个阈值分别可变地设定的输入部的情况下, 用户经由所述输入部, 能够将所述大小不同的  $(m-1)$  个阈值分别可变地设定。因此, 能够使用户的经历反映在将各个别指标划分为  $m$  等级并求出的基准以及将所述要注意度划分为  $m$  等级并求出的基准上。

[0048] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中, 其特征在于, 所述显示处理部在所述显示画面上, 将所述血压激增的发生次数按每个所述时间段表示为条形图, 将针对所述激增峰值的所述统计量按每个所述时间段表示为点状的标记, 将针对所述激增变动量的所述统计量表示为从表示所述激增峰值的各点状的标记向下方延伸的线段状的标记。

[0049] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中, 用户通过观察所述显示画面, 能够直观地把握所述统计量包含的所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的按每个所述时间段的推移。

[0050] 另一个方面, 本公开的一种血压关联信息显示方法, 所述血压关联信息显示方法将与血压激增关联的信息可视化地显示, 其特征在于,

[0051] 包括:

[0052] 根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据, 基于预先设定的判定基准来检测血压激增的步骤,

[0053] 计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量的步骤, 以及

[0054] 按每个时间段对检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理并计算统计量的步骤,

[0055] 所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值,

[0056] 还包括:

[0057] 按每个所述时间段, 基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果, 求出表示关于血压激增应关注的程度的要注意度的步骤, 以及

[0058] 进行在显示画面上按每个所述时间段排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理的步骤,

[0059] 在求出所述要注意度的步骤中, 在将  $m$  设为 2 以上的自然数时:

[0060] 按每个所述时间段, 关于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量, 基于与各自预先设定的大小不同的  $(m-1)$  个阈值进行比较的比较结果, 将表示各自应关注的程度的个别指标划分为与所述应关注的程度对应的  $m$  个等级并求出; 以及

[0061] 使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分

别求出的所述个别指标,将所述要注意度划分为所述 $m$ 个等级并求出。

[0062] 在本公开的血压关联信息显示方法中,这样一来,与血压激增关联的信息按每个时间段可视化地显示。因此,用户通过观察所述显示画面,能够知晓所述要注意度和/或所述统计量的按每个所述时间段的推移。特别地,用户通过观察所述显示画面,能够知晓所述统计量所含的所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的每个所述时间段的推移。由此,例如,医生知晓患者(被检者)的症状的按每个时间段的倾向,在诊断时容易给出患者建议。另外,在发生想要详细地确认血压激增的波形的要求时,医生能够首先从所述要注意度高的时间段的激增事例进行确认,能够进行高效的解析。进而,显示于所述显示画面上的信息,除了有助于SAS的诊断或治疗以外,还有助于研究血压激增和心血管事件(心绞痛、心肌梗塞、缺血性心力衰竭等)的关联性,有可能关联新的临床上的知识。

[0063] 在另一个方面,本公开的一种血压关联信息显示装置,所述血压关联信息显示装置将与血压激增关联的信息可视化地显示,其特征在於,

[0064] 具有:

[0065] 血压激增检测部,根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据基于预先设定的判定基准来检测血压激增;

[0066] 特征量计算部,计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量;以及

[0067] 统计量计算部,针对多个被检者检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理,并按每个所述被检者计算统计量,

[0068] 所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值,

[0069] 还具有:

[0070] 要注意度计算部,按每个所述被检者,基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果,求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度;以及

[0071] 显示处理部,进行在显示画面上按每个所述被检者排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理,

[0072] 所述要注意度计算部在将 $m$ 设为2以上的自然数时,包括:

[0073] 个别指标计算部,按每个所述被检者,关于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量,基于与各自预先设定的大小不同的( $m-1$ )个阈值进行比较的比较结果,将表示各自应注意的程度的个别指标划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出;以及

[0074] 整合处理部,使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标,将所述要注意度划分为所述 $m$ 个等级并求出。

[0075] 在本公开的血压关联信息显示装置中,血压激增检测部根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据,基于预先设定的判定基准来检测血压激增。特征量计算部计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量。统计量计算部,针对多个被检者检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理,并按每个所述被检者来计算统计量。所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量

及激增峰值。要注意度计算部按每个所述被检者,基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果,求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度。其中,将 $m$ 设为2以上的自然数时,所述要注意度计算部包含的个别指标计算部按每个所述被检者,关于针对所述血压激增的发生次数,基于与预先设定的 $(m-1)$ 个阈值的比较结果,将表示应注意的程度的个别指标(将其称为“发生次数指标”)划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出。另外,所述个别指标计算部按每个所述被检者,关于针对作为所述特征量的激增变动量的所述统计量,基于与预先设定的 $(m-1)$ 个的阈值的比较结果,将表示应注意的程度的个别指标(将其称为“变动量指标”)划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出。另外,所述个别指标计算部按每个所述被检者,关于针对作为所述特征量的激增峰值的所述统计量,基于与预先设定的 $(m-1)$ 个阈值的比较结果,将表示应注意的程度的个别指标(将其称为“峰值指标”)划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出。接着,所述要注意度计算部包含的整合处理部使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标(即,所述发生次数指标、所述变动量指标、所述峰值指标),按每个所述被检者,将所述要注意度划分为所述 $m$ 等级并求出。由此,所述要注意度通过简单的运算处理被划分为所述 $m$ 等级并被求出。显示处理部进行在显示画面上按每个所述被检者排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理。这样一来,该血压关联信息显示装置将与血压激增关联的信息按每个被检者可视化地显示。由此,用户通过观察所述显示画面,能够按每个所述被检者知晓所述要注意度和/或所述统计量。特别是,用户通过观察所述显示画面,能够按所述每个被检者知晓所述统计量包含的所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值。由此,例如,医生能够从多个患者(被检者)中优先所述要注意度最高的患者,来评价、分析症状。另外,医生能够将所述要注意度和/或所述统计量处于相同程度的患者特定为一个群。由此,针对该群所含的患者,探索生活习惯的共通点、血压激增以外的其他的测定值(例如与心血管事件相关的测定值)的共通的倾向等,能够调查与其他群的不同点。这样,能够进行用于血压激增的诊断、治疗的有效的分析。

[0076] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征不在于,对于所述要注意度,所述 $m$ 个等级分别由与该等级对应的特定颜色表示。

[0077] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,对于所述要注意度,所述 $m$ 个等级分别由与该等级对应的特定颜色表示。因此,用户通过显示于所述显示画面上的所述特定颜色,能够直观地把握所述要注意度所表示的所述应注意的程度。

[0078] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征不在于,

[0079] 所述显示处理部在所述显示画面上沿着横向或纵向排列地设定与各被检者对应的封闭区域,并且对所述封闭区域分别标记与对应的被检者的所述要注意度相应的所述特定颜色。

[0080] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,所述显示处理部在所述显示画面上沿着横向或纵向排列地设定与各被检者对应的封闭区域。并且,所述显示处理部标注对所述封闭区域分别标记与对应的被检者的所述要注意度相应的所述特定颜色。因此,用户通过观察所述显示画面,能够直观地把握每个所述被检者的所述要注意度。

[0081] 在一个实施方式的血压关联信息显示装置中,其特征不在于,

[0082] 所述显示处理部在所述显示画面上以在所述封闭区域之上分别重叠表示所述统计量的图的状态进行显示。

[0083] 在另一个方面,本公开的一种血压关联信息显示方法,所述血压关联信息显示方法将与血压激增关联的信息可视化地显示,其特征在于,

[0084] 包括:

[0085] 根据与被检者的脉动连动地变化的血压的时间序列数据,基于预先设定的判定基准来检测血压激增的步骤,

[0086] 计算表示检测出的所述血压激增的特征的特征量的步骤,以及

[0087] 针对多个被检者检测出的所述血压激增的发生次数和/或所述特征量进行统计处理,并按每个所述被检者计算统计量的步骤,

[0088] 所述统计量至少包括所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值,

[0089] 还包括:

[0090] 按每个所述被检者,基于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量与各自预先设定的阈值的比较结果,求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度的步骤,以及

[0091] 进行在显示画面上按每个所述被检者排列地显示求出的所述要注意度和/或所述统计量的处理的步骤,

[0092] 在求出所述要注意度的步骤中,在将 $m$ 设为2以上的自然数时:

[0093] 按每个所述被检者,关于针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值的所述统计量,基于与各自预先设定的大小不同的 $(m-1)$ 个阈值进行比较的比较结果,将表示各自应注意的程度的个别指标划分为与所述应注意的程度对应的 $m$ 个等级并求出;以及

[0094] 使用针对所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值分别求出的所述个别指标,将所述要注意度划分为所述 $m$ 个等级并求出。

[0095] 在本公开的血压关联信息显示方法中,这样一来,将与血压激增关联的信息按每个被检者可视化地显示。由此,用户通过观察所述显示画面,能够按每个所述被检者知晓所述要注意度和/或所述统计量。特别是,用户通过观察所述显示画面,能够按所述每个被检者知晓所述统计量包含的所述血压激增的发生次数、作为所述特征量的激增变动量及激增峰值。由此,例如,医生能够从多个患者(被检者)中优先所述要注意度最高的患者,来评价、分析症状。另外,医生能够将所述要注意度和/或所述统计量处于相同程度的患者特定为一个群。由此,针对该群所含的患者,探索生活习惯的共通点、血压激增以外的其他测定值(例如与心血管事件相关的测定值)的共通的倾向等,能够调查与其他群的不同点。这样,能够进行用于血压激增的诊断、治疗的有效的分析。

[0096] 在又一个方面,本公开的计算机可读存储介质存储有用于使计算机执行所述血压关联信息显示方法的程序。

[0097] 通过使计算机执行本公开的计算机可读存储介质,能够实施所述血压关联信息显示方法。

[0098] 发明效果

[0099] 如上所述,根据本公开的血压关联信息显示装置以及血压关联信息显示方法,能够将血压激增关联的信息按每个时间段可视化地显示。另外,通过使计算机执行本公开的计算机可读存储介质存储的程序,能够实施所述血压关联信息显示方法。

## 附图说明

[0100] 图1是表示本发明的将血压关联信息显示装置构成为网络上的系统的一个实施方式的框图。

[0101] 图2是示例所述系统包含的血压计的佩戴状态的立体图。

[0102] 图3是示例所述血压计的佩戴状态的剖视图。

[0103] 图4是表示所述血压计的结构框图。

[0104] 图5是表示所述系统所含的服务器的结构的框图。

[0105] 图6是表示所述系统的第一血压关联信息显示处理的概略的动作流程图。

[0106] 图7中,图7的(A)是表示被检者的一晚的血压的时间序列数据的图。图7的(B)是扩大图7的(A)的局部,表示在该时间序列数据上检测出的血压激增的图。

[0107] 图8是示例血压激增的波形的图。

[0108] 图9是表示关于血压激增的发生次数、作为特征量的激增变动量、以及针对激增峰值的统计量,用于分别将表示应注意的程度的个别指标划分为低、中、高这三个等级的基准表格。

[0109] 图10是示例将按每个时间段求出的三个统计量(“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”)、表示关于这三个统计量各自应注意的程度的三个个别指标(“发生次数指标”、“变动量指标”、“峰值指标”)、以及对这些个别指标进行整合而求出的“要注意度”与每个时间段建立对应关系地记录的时间段表格的图。

[0110] 图11是表示用于求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度的要注意度计算处理的详细的流程的图。

[0111] 图12是表示在显示画面上按每个所述时间段显示求出的所述要注意度和所述统计量的显示例的图。

[0112] 图13是表示所述系统的第二血压关联信息显示处理的概略动作流程的图。

[0113] 图14是示例将求出的五个统计量(“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”、“激增上升速度平均值”以及“激增下降时间平均值”)、和“要注意度”与每个患者(被检者)建立对应关系地记录的患者单位表格的图。

[0114] 图15是表示在显示画面上按每个患者显示求出的所述要注意度和所述统计量的显示例的图。

[0115] 图16A是用于说明在基于ABPM的点测定中无法充分观测血压激增本身的图。

[0116] 图16B是用于说明在基于ABPM的点测定中无法充分观察血压激增本身的图。

## 具体实施方式

[0117] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行详细地说明。

[0118] (系统的概略结构)

[0119] 图1示出了将本发明的血压关联信息显示装置构成为网络上的一个实施方式的系

统(用附图标记100表示整体)的例子。该系统100包括:张力测定方式的血压计200、根据由该血压计200获取的血压的时间序列数据检测血压激增而进行解析的服务器300、具有作为显示画面的显示器420的医院终端400A、400B。这些血压计200、服务器300、以及医院终端400A、400B经由网络900能够相互通信,在该例子中网络900为医院内LAN(Local Area Network,局域网)。经由该网络900的通信可以是无线的,也可以是有线的。在本实施方式中,网络900是医院内LAN(Local Area Network),但不限于此,可以是互联网之类的其他种类的网络,也可以是利用USB线缆等的1对1的通信。需要说明的是,医院终端400A、400B(以下用附图标记400统称)在该例中仅示出了两台,但也可以设置三台以上。同样地,血压计200在该例中仅示出了一台,但也可以设置两台以上。

[0120] (血压计的结构)

[0121] 图1中所示的血压计200例如由日本特开2018-42606号公报中公开的张力测定方式的血压计构成。图2示例了血压计200佩戴在被检者的手腕W的情形。另外,图3示例了佩戴在被检者的手腕W的血压计200正在实施血压测定的情形。图2、图3中示例的血压计200对沿着桡骨10走行的桡骨动脉TD的压脉波每一拍地连续测定。

[0122] 图4示例了血压计200的结构框图。在该例中,血压计200具有血压装置210、操作部230、通信部240、存储部250、以及控制部260。另外,血压装置210具有压力传感器211和按压机构212。

[0123] 如图3中箭头所示,按压机构212对被测定部位施加按压力。在按压机构212对被测定部位施加按压力时,压力传感器211以张力测定方式对桡骨动脉TD的压脉波进行每一拍地连续检测。张力测定法是通过使用按压机构212将血管压扁,从而压力传感器211测量压脉波并确定血压的方法。若将血管视为厚度一样的圆管,则能够与血管内的血液的流动、有无搏动无关地考虑血管壁,从而依据拉普拉斯定律导出血管的内压(血压)与血管的外压(压脉波的压力)的关系式。利用该关系式,在按压面血管被压扁的条件下,通过近似血管的外壁以及内壁的半径,能够近似为压脉波的压力等于血压。因此,压脉波的压力成为与血压相同的值。其结果是,血压计200以每一心拍测定被测定部位的血压值。并且,血压计200生成例如图7的(A)所示的将测定时刻(时间)与血压建立了对应关系的血压的时间序列数据801。一晚的血压的时间序列数据801包含约3万次心拍的拍对应峰值(相当于SBP或DBP的峰值)。

[0124] 图4中所示的操作部230受理来自用户的指示(输入)。操作部230例如由多个按钮构成。通信部240进行各种数据的收发。该通信部240与图1中所示的网络900连接。图4中所示的存储部250存储各种数据。例如,存储部250能够存储血压装置210所检测出的测定值(血压的时间序列数据801)、每一拍的SBP值、DBP值、脉搏数等。存储部250包括RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)以及ROM(Read Only Memory:只读存储器)等。例如,各种程序被可变更地存储在存储部250中。

[0125] 在该例中,控制部260包括CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)。例如,控制部260读取存储于存储部250中的各程序以及各数据。另外,控制部260依据读取的程序来控制各部210、230、240、250,执行规定的动作(功能)。另外,控制部260依据读取的程序,在该控制部260内执行规定的运算、解析、处理等。此外,也可以由一个或多个集成电路等硬件地构成控制部260所执行的各功能的一部分或全部。

[0126] 该血压计200将测定时刻(时间)与血压建立了对应关系的血压的时间序列数据801(参照图7的(A))、每一拍的SBP值、DBP值、脉搏数等作为测定数据向其他设备(在该例中为服务器300)输出。

[0127] (服务器的结构)

[0128] 图5示例了服务器300的结构框图。在该例中,服务器300具有通信部310、显示器320、操作部330、存储部340、以及控制部350。

[0129] 通信部310进行各种数据的收发。该通信部310与图1中所示的网络900连接。通信部310例如经由网络900接收从血压计200发送的测定数据。另外,通信部310将在服务器300内的控制部350生成的各种输出数据经由网络900向医院终端400发送。

[0130] 图5中所示的显示器320具有用于显示各种图像的显示画面。显示器320能够以能够视觉确认的方式显示控制部350中的各种解析的结果等。另外,显示器320能够根据经由了操作部330的来自用户的希望,以能够视觉确认的方式显示规定的信息。例如,显示器320也可以以能够视觉确认的方式显示存储于存储部340的信息(数据)。作为显示器320,例如能够采用液晶显示器、有机EL(Electro Luminescence,场致发光)显示器等。

[0131] 操作部330受理来自用户的规定的操作(指示)。例如,操作部330由鼠标以及键盘等构成。在此,在采用触摸面板式的显示屏作为显示器320的情况下,显示器320不仅具有显示功能,还可以具有作为操作部330的功能。

[0132] 存储部340存储各种数据。例如,存储部340能够存储血压装置210测量出的测定值(血压的时间序列数据801)、每一拍的SBP值、DBP值、脉搏数等的测定数据。另外,存储部340能够存储由控制部350生成的各种输出数据。存储部340包括RAM以及ROM等。另外,各种程序以可变更的方式存储于存储部340。在该例中,在存储部340中存储有用于实施后述的血压关联信息显示方法的程序。此外,作为用于辅助存储部340的存储区域的辅助存储装置的存储介质,可以使用磁盘(HD(Hard Disk,硬盘)、FD(Flexible Disk,软盘))、光盘(CD(Compact Disc,激光光盘)、DVD(Digital Versatile Disk,数字通用光盘)、BD(Blu-ray Disc,蓝光光盘))、光磁盘(MO(Magneto-Optical disk))、或者半导体存储部(存储卡、SSD)等。

[0133] 在该例中,控制部350包括CPU。例如,制部350读取存储于存储部340的各程序以及各数据。另外,控制部350依据读取到的程序,来控制各部310、320、330、340,并执行规定的动作(功能)。另外,控制部350依据读取到的程序,在该控制部350内实施规定的运算、解析、处理等。此外,也可以由一个或多个集成电路等硬件地构成控制部350所执行的各功能的一部分或全部。关于控制部350的具体的动作将在后面说明。

[0134] (医院终端的结构)

[0135] 在该例中,图1中所示的医院终端400由通用的个人计算机构成。在此,医院终端400也可以代替个人计算机而采用平板电脑等移动终端。

[0136] 医院终端400所具备的显示器420具有用于显示各种图像的显示画面。显示器420例如以能够视觉确认的方式显示与从服务器300接收到的各种输出数据对应的图像。另外,显示器420根据基于用户的操作,能够以能够视觉确认的方式显示规定的信息。例如,作为显示器420,能够采用液晶显示器、有机EL显示器等。

[0137] (系统的动作)



[0138] 该系统100大致分为包括图6中的步骤S1~S5所示的服务器300中的血压激增的检测/解析处理、以及图6中的步骤S6所示的医院终端400中的血压激增关联信息显示处理,能够执行如下的第一血压关联信息显示方法。此外,该系统100也能够执行后述的第二血压关联信息显示方法。

[0139] [第一血压关联信息显示方法]

[0140] 在该第一血压关联信息显示方法中,按每个时间段可视化地显示与被检者的血压激增关联的信息。

[0141] 在此,针对某位被检者,由血压计200测定包含一晚的血压的时间序列数据801(参照图7的(A))、每一拍的SBP值、DBP值、脉搏数等的测定数据,经由网络900存储于服务器300的存储部340中。此外,血压计200也可以暂时向任一个医院终端400发送所述测定数据,然后该医院终端400向服务器300发送所述测定数据。

[0142] (1) 预处理(图6的步骤S1)

[0143] 在图6的步骤S1中,服务器300的控制部350作为预处理部发挥作用,对血压的时间序列数据实施使用了公知的移动平均等的平滑化、噪声去除、使用了低通滤波器的高频成分去除等的预处理。

[0144] 进而,服务器300的控制部350提取血压的时间序列数据801中的应成为血压激增的检测/解析的对象的有效区间。即,将血压的时间序列数据801中的受到外界干扰(噪声等)的影响的区间作为无效区间而排除,将不受外界干扰的影响的区间作为有效区间而保留。由此,能够降低将由噪声产生的变动误检测为血压激增的风险。另外,能够缩短用于血压激增的检测/解析的处理时间。

[0145] 以下的处理(图6中的步骤S2~S6)将该有效区间作为对象来进行。

[0146] (2) 血压激增检测处理(图6的步骤S2)

[0147] 接着,在图6的步骤S2中,服务器300的控制部350作为血压激增检测部发挥功能,从针对所述被检者的血压的时间序列数据801(中的有效区间)中,例如像日本特愿2017-048946号、日本特愿2017-050066号公开的那样,基于预先设定的判定基准来检测血压激增。由此,例如在图7的(B)中,如虚线的矩形框803、803、…所示,检测出多个血压激增。可以说在一晚上可产生数百个血压激增。在该例中,描绘出每一拍的收缩期血压(SBP)(图7的(B)中,作为一例,将SBP的一个表示为PS),并将它们用包络曲线连结。另外,描绘出每一拍的扩张期血压(DBP)(在图7的(B)中,作为一例,将DBP的一个表示为PD),并将它们用包络曲线连结。

[0148] 在此,用于检测血压激增的“预先设定的判定基准”是指,例如,如图8(用曲线C表示血压激增的波形的一例)所示,在峰值检测区间(例如15个心拍的期间)内包含从激增开始点P1的时刻到激增峰值点P2的时刻,并且激增开始点P1的时刻下的收缩期血压值(SBP)与峰值点P2的时刻下的收缩期血压值(SBP)之差(激增变动量)L1为20mmHg(或者为15mmHg)以上,激增开始点P1的时刻与峰值点P2的时刻之间的期间T1大于5个心拍且峰值点P2的时刻与激增结束点P4的时刻之间的期间T3大于7个心拍。在该例中,激增开始点P1比峰值点P2靠前,被规定作为给予收缩期血压值(SBP)的极小的点。另外,激增结束点P4比峰值点P2靠后,被规定为从峰值点P2血压下降 $L1 \times 0.75 (=L3)$ 的量的点。

[0149] (3) 特征量计算处理(图6的步骤S3)

[0150] 接着,在图6的步骤S3中,服务器300的控制部350作为特征量计算部发挥功能,针对所述被检者检测出的每个血压激增(例如,设为激增No.1、2、…),在该例中,计算“激增变动量”、“激增峰值”、“激增时间”、“激增上升速度”、“激增下降时间”作为表示该血压激增的特征的特征量。在此,“激增变动量”是指,图8中所示的激增开始点P1的时刻下的收缩期血压值(SBP)与峰值点P2的时刻下的收缩期血压值(SBP)之差L1。“激增峰值”是指,峰值点P2的时刻下的收缩期血压值(SBP)。“激增时间”是指,激增时间激增开始点P1的时刻与激增结束点P4的时刻之间的期间的长度(=T1+T2)。另外,“激增上升速度”是指,从激增开始点P1到峰值点P2的收缩期血压值(SBP)的上升速度(=L1/T1)。“激增下降时间”是指,峰值点P2的时刻与激增结束点P4的时刻之间的期间T3。作为该血压激增的特征量的“激增变动量”、“激增峰值”、“激增时间”、“激增上升速度”、“激增下降时间”与检测出的每个血压激增(激增No.1、2、…)建立对应关系地被记录在设置于存储部340的激增单位表格(未图示)中。

[0151] (4) 统计量计算处理(图6的步骤S4)

[0152] 接下来,在图6的步骤S4中,服务器300的控制部350作为统计量计算部发挥功能,在该例中,将针对所述被检者检测出的血压激增的发生次数和在所述步骤S3计算出的特征量按每个时间段进行统计处理而计算统计量。在该例中,统计处理是将血压激增的发生次数按每个时间段进行计数,并且,将血压激增的特征量按每个时间段进行平均的处理。

[0153] 在该例中,如图10的时间段表格中所示,所述统计量包括,作为血压激增的发生次数的“激增发生次数”、作为血压激增的特征量的“激增变动量平均值”以及“激增峰值平均值”。“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”、“激增时间平均值”、“激增上升速度平均值”分别与“时间段”一栏所示的每个时间段“22点时段”、“23点时段”、“0点时段”、…、“7点时段”建立对应关系地记录在图10的时间段表格中(此外,为了简单,省略图示“激增时间平均值”、“激增上升速度平均值”)。在该例中,针对各个时间段“22点时段”、“23点时段”、“0点时段”、…、“7点时段”,“激增发生次数”分别被记录为“3”、“11”、“14”、…、“1”(单位[次]),“激增变动量平均值”分别被记录为“22”、“25”、“27”、…、“21”(单位[mmHg]),另外,“激增峰值平均值”分别被记录为“141”、“143”、“149”、…、“149”(单位[mmHg])。关于图10的时间段表格中所示的“发生次数指标”栏、“变动量指标”栏、“峰值指标”栏、“要注意度”栏将在后面说明。

[0154] 此外,作为统计处理,除了上述平均的处理以外,还能够包括求出标准偏差的处理、求出最大值、最小值的处理、求出四分位数的处理、创建条形图的处理、创建散布图的处理等。

[0155] 作为应进行统计处理的对象,除了上述内容以外,能够包括如下:

[0156] i) 每一拍的收缩期血压(SBP)值、扩张期血压(DBP)值、

[0157] ii) 脉搏数(PR)(拍/分)、

[0158] iii) 利用四则运算对所述的血压激增的特征量彼此进行组合后的值。

[0159] 需要说明的是,随着血压激增的发生,脉搏数也与血压激增同样地逐渐上升,出现峰值,接着呈现下降的形态的变化(山状的波形)。

[0160] 应进行统计处理的单位期间按每个时间段,在该例中虽然以一个小时作为单位,但并不限于此。例如,也可以每30分钟,或者每两个小时、每三个小时等。

[0161] (5) 要注意度计算处理(图6的步骤S5)

[0162] 接下来,在图6的步骤S5中,服务器300的控制部350作为要注意度计算部发挥功能,按每个时间段求出表示针对所述被检者关于血压激增应注意的程度的要注意度(将其标记为DC)。

[0163] 在该例中,控制部350按图10的时间段表格中所示的每个时间段,基于“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”与各自预先设定的阈值的比较结果,求出要注意度DC。

[0164] 在此,作为用于“激增发生次数”的阈值,在该例中,设定大小不同的两个阈值(将它们用 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 表示,设为 $\alpha 1 < \alpha 2$ )。在该例中,作为默认值,设定为 $\alpha 1 = 10$ 次、 $\alpha 2 = 30$ 次。

[0165] 另外,作为用于“激增变动量平均值”的阈值,在该例中,设定大小不同的两个阈值(将它们用 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 表示,设为 $\beta 1 < \beta 2$ )。在该例中,作为默认值,设定为 $\beta 1 = 25\text{mmHg}$ 、 $\beta 2 = 30\text{mmHg}$ 。

[0166] 另外,作为用于“激增峰值平均值”的阈值,在该例中,设定大小不同的两个阈值(将它们用 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ 表示,设为 $\gamma 1 < \gamma 2$ )。在该例中,作为默认值,设定为 $\gamma 1 = 120\text{mmHg}$ 、 $\gamma 2 = 150\text{mmHg}$ 。

[0167] 具体而言,为了求出所述要注意度DC,控制部350执行图11所示的要注意度计算处理的流程。

[0168] 首先,如图11的步骤S11所示,控制部350开始按每个时间段进行重复的例程序。控制部350从图10的时间段表格读出并获取某个时间段(将其称为“关注时间段”。在最初回合中,关注时间段设为“22点时段”)的激增发生次数、激增变动量平均值、激增峰值平均值。接着,控制部350作为个别指标计算部(包含于要注意度计算部)发挥作用,如步骤S12所示,基于阈值 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 的比较结果,求出表示关于“激增发生次数”应注意的程度的个别指标(将其称为“发生次数指标”,用附图标记ID1表示)。同样地,如步骤S13所示,基于阈值 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 的比较结果,求出表示关于“激增变动量平均值”应注意的程度的个别指标(将其称为“变动量指标”,用附图标记ID2表示)。进而,如步骤S14所示,基于阈值 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ 的比较结果,求出表示关于“激增峰值平均值”应注意的程度的个别指标(将其称为“峰值指标”,用附图标记ID3表示)。需要说明的是,步骤S12~S14的处理既可以替换顺序来执行,也可以相互并行地执行。

[0169] 用于所述三个个别指标的阈值分别是大小不同的两个阈值 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 、 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ ,因此如图9的基准表格中所示,“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3均被划分为低、中、高三个等级而求得。详细而言,“发生次数指标”ID1根据阈值 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 的值(如上所述, $\alpha 1 = 10$ 次、 $\alpha 2 = 30$ 次),被划分为10次以下的“低”、超过10次且30次以下的“中”、超过30的“高”这三个等级并求出。“变动量指标”ID2根据阈值 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 的值(如上所述, $\beta 1 = 25\text{mmHg}$ 、 $\beta 2 = 30\text{mmHg}$ ),被划分为25mmHg以下的“低”、超过25mmHg且30mmHg以下的“中”、超过30mmHg的“高”这三个等级并求出。另外,“峰值指标”ID3根据阈值 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ 的值(如上所述, $\gamma 1 = 120\text{mmHg}$ 、 $\gamma 2 = 150\text{mmHg}$ ),被划分为120mmHg以下的“低”、超过120mmHg且150mmHg以下的“中”、超过150mmHg的“高”这三个等级并求出。

[0170] 例如,关于作为最初回合的关注时间段的“22点时段”,求出“激增发生次数”为3次,因此“发生次数指标”ID1为“低”,“激增变动量平均值”为22mmHg,因此“变动量指标”ID2为“低”,另外,“激增峰值平均值”为141mmHg,因此“峰值指标”ID3为“中”。求出的“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3分别与图10的时间段表格的关注时间段(在最

初回合中是“22点时段”)建立对应关系地被记录。

[0171] 接着,如图11的步骤S15所示,控制部350作为整合处理部(包含于要注意度计算部)发挥功能,针对关注时间段,使用并整合个别指标,将表示关于血压激增应注意的程度的要注意度DC划分为三个等级并求出。

[0172] 在该例中,作为整合个别指标的方式,将各个个别指标所表示的“低”、“中”、“高”这三个等级中的最多的值(等级)决定为要注意度DC(多数决方式)。根据该多数决方式,从通知个别指标中的代表性指标(等级)的观点出发,来决定要注意度DC。

[0173] 例如,关于作为最初回合中的关注时间段的“22点时段(时区)”,“发生次数指标”ID1为“低”、“变动量指标”ID2为“低”,另外,“峰值指标”ID3为“中”,因此其中最多的“低”等级被采用,要注意度DC求出为“低”。求出的要注意度DC与图10的时间段表格的关注时间段(在最初的回合中是“22点时段”)建立对应关系地记录在“要注意度”栏。

[0174] 在所述的最初回合之后的回合中,关注时间段变成“23点时段”。在此,关于“23点时段”,求出“激增发生次数”为11次,因此“发生次数指标”ID1为“中”,“激增变动量平均值”为25mmHg,因此“变动量指标”ID2为“中”,另外,“激增峰值平均值”为143mmHg,因此“峰值指标”ID3为“中”(图11的步骤S12~S14)。其结果是,求出要注意度DC为“中”。求出的要注意度DC与图10的时间段表格的关注时间段(“23点时段”)建立对应关系地记录在“要注意度”栏中(图11的步骤S15)。

[0175] 这样一来,按照每个关注时间段,依次求出“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3、“要注意度”DC,并记录在图10的时间段表格中。在图10的时间段表格所示的例子中,与每个时间段“22点时段”、“23点时段”、“0点时段”、…、“7点时段”分别建立对应关系地记录有:关于“发生次数指标”ID1为“低”、“中”、“中”、…、“低”,关于“变动量指标”ID2为“低”、“中”、“中”、…、“低”,关于“峰值指标”ID3为“中”、“中”、“中”、…、“中”,另外,关于“要注意度”DC为“低”、“中”、“中”、…、“低”。

[0176] 对于全部的时间段而言,当完成“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3、“要注意度”DC的记录时,如图11的步骤S16所示,结束进行每个时间段的重复的例行程序。

[0177] 这样一来,根据该系统100,能够通过简单地运算处理求出要注意度DC。

[0178] 此外,在上面的例子中,用于“激增发生次数”的阈值 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ ,用于“激增变动量平均值”的阈值 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ ,用于“激增峰值平均值”的阈值 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ 的值被设定为默认值,但也不限定于此。例如,也可以是用户(主要是系统管理者)使用服务器300的操作部330作为输入部,在该要注意度计算处理(图6的步骤S5)之前,可变地设定这些阈值 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 、 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ 的值。由此,关于将各个个别指标(“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3)划分为三个等级而求出的阈值(基准),进而关于将要注意度DC划分为三个等级而求出的基准,能够使用户(主要指医生)的经历反映于其上。

[0179] 另外,在上面的例子中,作为对个别指标(“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3)进行整合的方式,采用了多数决方式,但不限于此。作为对个别指标进行整合的方式,也可以将各自的个别指标所表示的“低”、“中”、“高”这三个等级中的最高的值(等级),决定为要注意度DC(高等级优先方式)。在该情况下,例如,关于图10的时间段表格中的“22点时段”,“发生次数指标”ID1为“低”、“变动量指标”ID2为“低”,另外,“峰值指标”

ID3为“中”,因此,其中最高的“中”等级被采用,要注意度DC求出为“中”。根据该高等级优先方式,如果存在需要稍高注意的个别指标,则从应该指出该个别指标的观点出发,来决定要注意度DC。

[0180] 另外,在上面的例子中,作为个别指标,虽然使用“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3这三个指标,但不限于此。作为个别指标,除了所述三个指标以外,也可以使用表示关于“激增时间平均值”应注意的程度的个别指标(将其称为“激增时间指标”)、表示关于“激增上升速度平均值”应注意的程度的个别指标(将其称为“激增上升速度指标”)、表示关于“激增下降时间”应注意的程度的个别指标(将其称为“激增下降时间指标”)。另外,除了这些个别指标以外,也可以使用表示关于平均值以外的标准偏差、最大值、最小值、四分位数等的统计值应注意的程度的个别指标。进而,也可以使用表示关于:

[0181] i) 每一拍的收缩期血压(SBP)值、扩张期血压(DBP)值、

[0182] ii) 脉搏数(PR)(拍/分)、

[0183] iii) 利用四则运算对所述的血压激增的特征量彼此进行组合后的值的各种统计值应注意的程度的个别指标。

[0184] (6) 血压激增关联信息显示处理(图6的步骤S6)

[0185] 接下来,在图6的步骤S6中,在该例中,服务器300的控制部350创建按每个时间段排列地显示针对所述被检者求出的要注意度DC、“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”的图像数据(将其设为Im)。该图像数据Im从服务器300经由网络900被任一医院终端400(400A、400B、…)接收。医院终端400作为显示处理部发挥功能,如图12所示,该图像数据Im以图的方式显示在显示器420的显示画面上。

[0186] 在该例中,图像数据Im包括在显示画面上沿着时间段“22点时段”、“23点时段”、“0点时段”、…、“7点时段”的行进(横轴X)排列设定的与各时间段对应的矩形形状的封闭区域H22、H23、H0、…、H7。对这些封闭区域H22、H23、H0、…、H7分别标注与对应的时间段的要注意度DC相应的特定颜色。作为“特定颜色”,在该例中,采用与要注意度DC的“低”对应的绿色(G)、与要注意度DC的“中”对应的黄色(Y)、与要注意度DC的“高”对应的红色(R)这三个颜色。

[0187] 例如,在图10的时间段表格中,关于时间段“22点时段”,“要注意度”DC被记录为“低”。与此对应地,在图12的图像数据Im中,对封闭区域H22标注绿色(G)。另外,在图10的时间段表格中,关于时间段“23点时段”,“要注意度”DC被记录为“中”。与此对应地,在图12的图像数据Im中,对封闭区域H23标注黄色(Y)。另外,在图10的时间段表格中,关于时间段“1点时段”,“要注意度”DC被记录为“高”。与此对应地,在图12的图像数据Im中,对封闭区域H1标注红色(R)。这样,在该图像数据Im中,对封闭区域H22、H23、H0、…、H7分别标注与对应的时间段的要注意度DC对应的特定颜色。

[0188] 由此,用户通过观察显示器420的显示画面,能够直观地把握要注意度DC(即关于血压激增应注意的程度)的每个时间段的推移。

[0189] 另外,在该例中,在显示器420的显示画面上,图像数据Im以在多个封闭区域H22、H23、H0、…、H7之上分别重叠表示“激增发生次数”、“激增变动量平均值”以及“激增峰值平均值”的图的状态的方式被显示。

[0190] 在该例中,“激增发生次数”按每个时间段表示为条形图M1。对形成条形图M1的各

条形分别标注蓝色(B)。由于该蓝色(B)异于用于表示要注意度DC的任一种的特定颜色(绿色(G)、黄色(Y)、红色(R)),因此容易与背景色(封闭区域H22、H23、H0、…、H7的颜色)区分。用户通过观察该条形图M1,能够直观地把握“激增发生次数”的按时间段的推移。此外,在该例中,在左侧的纵轴Y1显示有用于“激增发生次数”的刻度。

[0191] 另外,在该例中,“激增峰值平均值”按每个时间段表示为正方形的点状的标记M3。点状的标记M3也可以不是正方形,而是圆、三角形等。“激增变动量平均值”被表示为从表示“激增峰值平均值”的各点状的标记M3向下方延伸的线段状的标记M2。点状的标记M3、线段状的标记M2的颜色只要容易与背景色(封闭区域H22、H23、H0、…、H7的颜色)区分即可,例如也可以是黑色(Bk)。用户通过观察这些标记M2、M3,能够直观地把握“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”的按时间段的推移。此外,在该例中,在右侧的纵轴Y1显示有用于“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”的刻度。

[0192] 另外,用户通过观察表示“激增发生次数”、“激增变动量平均值”以及“激增峰值平均值”的图表(条形图M1和标记M2、M3),能够直观地把握每个时间段要注意度DC(封闭区域H22、H23、H0、…、H7的颜色)成为绿色(G)(低等级)、黄色(Y)(中等级)、或者红色(R)(高等级)的理由或根据。

[0193] 这样,在该血压关联信息显示方法中,将与血压激增关联的信息按每个时间段可视化地显示。由此,用户通过观察显示器420的显示画面,能够知晓表示关于血压激增应注意的程度的要注意度DC以及关于表示血压激增的特征的特征量的统计量的按时间段的推移。由此,例如,医生知晓患者(被检者)的症状的每个时间段的倾向,在诊断时容易向患者给出建议。另外,详细而言,在产生想要确认血压激增的波形的要求时,医生首先能够根据要注意度DC高的时间段的激增事例进行确认,能够进行高效的解析。进而,显示于显示器420的显示画面上的信息(包括图像数据Im)除了SAS的诊断、治疗以外,还有助于研究血压激增与心血管事件(心绞痛、心肌梗塞、缺血性心力衰竭等)的关联性,有可能关联上新的临床上的知识。

[0194] 此外,在上面的例子中,将表示关于血压激增应注意的程度的要注意度DC、以及针对表示血压激增的特征的特征量的统计量的图表(条形图M1和标记M2、M3)这两方按每个时间段排列地显示在显示器420的显示画面上,但并不限于此。也可以仅将表示关于血压激增应注意的程度的要注意度DC和针对表示血压激增的特征的特征量的统计量的图表的任意一方按每个时间段排列地显示。

[0195] [第二血压关联信息显示方法]

[0196] 上述系统100大致执行包括分为图13中的步骤S11~S15所示的服务器300中的血压激增的检测/解析处理、以及图13中的步骤S16所示的医院终端400中的血压激增关联信息显示处理的第二血压关联信息显示方法。

[0197] 将与血压激增关联的信息,例如血压激增的发生频率、激增峰值、激增变动量、以及基于这些进行评价而得的风险等按每个被检者区分并可视化地显示,这被认为在临床上是很重要的。然而,据本申请人所知,关于将与血压激增关联的信息按每个被检者可视化地显示的技术至今为止是不被知晓的。因此,在该第二血压关联信息显示方法中,将与针对多个被检者的血压激增关联的信息按被检者区分并可视化地显示。

[0198] 在此,由血压计200测定包括针对多个被检者一晚的血压的时间序列数据801(参

照图7的(A))、每一拍的SBP值、DBP值、脉搏数等的测定数据,经由网络900按每个被检者区分地存储在服务器300的存储部340中。需要说明的是,针对多个被检者的测定数据也可以由与网络900连接的多台血压计200中的分别分配给每个被检者的血压计200来测定。另外,各血压计200也可以暂时向任一个医院终端400发送所述测定数据,由该医院终端400向服务器300发送所述测定数据。

[0199] (1) 从预处理到特征量计算处理(图13的步骤S11~S13)

[0200] 在该第二血压关联信息显示方法中,以与图6中的步骤S1~S3的处理同样地对每个被检者分别进行图13中的步骤S11~S13的处理。

[0201] 即,在图13的步骤S11中,服务器300的控制部350作为预处理部发挥功能,对每个被检者进行区分,并实施使用了公知的移动平均等对血压的时间序列数据进行平滑化、噪声去除、使用了低通滤波器去除高频成分的预处理。进而,服务器300的控制部350提取血压的时间序列数据801中的应该成为血压激增的检测/解析的对象的有效区间。以下的处理(图13中的步骤S12~S16)将该有效区间作为对象来进行。

[0202] 接着,在图13的步骤S12中,服务器300的控制部350作为血压激增检测部发挥功能,对每个被检者进行区分,根据血压的时间序列数据801(中的有效区间),基于预先设定的判定基准来检测血压激增。

[0203] 接下来,在图13的步骤S13中,服务器300的控制部350作为特征量计算部发挥功能,区分每个被检者,按每个检测出的血压激增(例如,设为激增No.1、2、…),在该例中,计算“激增变动量”、“激增峰值”、“激增时间”、“激增上升速度”、“激增下降时间”作为表示该血压激增的特征的特征量。在设置于存储部340的激增单位表格(未图示)中,区分每个被检者,将“激增变动量”、“激增峰值”、“激增时间”、“激增上升速度”、“激增下降时间”作为该血压激增的特征量与每个检测出的血压激增(激增No.1、2、…)建立对应关系地记录。

[0204] (2) 统计量计算处理(图13的步骤S14)

[0205] 接着,在图13的步骤S14中,服务器300的控制部350作为统计量计算部发挥功能,在该例中,对每个被检者,将检测出的血压激增的发生次数和在上述步骤S13中计算出的特征量进行统计处理来计算统计量。在该例中,统计处理是计数一晚(从22点钟到7点钟)的血压激增的发生次数,另外,将一晚的血压激增的特征量进行平均的处理。

[0206] 在该例中,如图14的患者单位表格中所示,所述统计量包括血压激增的发生次数即“激增发生次数”、作为血压激增的特征量的“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”、“激增时间平均值”、“激增上升速度平均值”及“激增下降时间平均值”。在图14的患者单位表格中,“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增时间平均值”、“激增峰值平均值”、“激增上升速度平均值”、“激增下降时间平均值”分别与用于指定患者(被检者)的每个患者编号建立对应关系地被记录(需要说明的是,为了简单,省略了关于“激增时间平均值”的图示)。例如,关于“患者A”,记录有“激增发生次数”为14次、“激增变动量平均值”为27mmHg、“激增峰值平均值”为149mmHg、“激增上升速度平均值”为1.3mmHg/sec、“激增下降时间平均值”为15sec。关于“患者C”,记录有“激增发生次数”为1次、“激增变动量平均值”为21mmHg、“激增峰值平均值”为149mmHg、“激增上升速度平均值”为0.8mmHg/sec、“激增下降时间平均值”为5sec。另外,关于“患者E”,记录有“激增发生次数”为25次、“激增变动量平均值”为31mmHg、“激增峰值平均值”为158mmHg、“激增上升速度平均值”为2.1mmHg/sec、“激增下降

时间平均值”为21sec。

[0207] (3) 要注意度计算处理 (图13的步骤S15)

[0208] 接着,在图13的步骤S15中,服务器300的控制部350作为要注意度计算部发挥功能,按每个患者(被检者)求出表示关于血压激增应注意的程度的要注意度(用DC表示)。

[0209] 在该例中,控制部350对图14的患者单位表格中所示的每个患者执行与图6的步骤S5的处理同样的处理,基于“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”与分别预先设定的阈值的比较结果,求出要注意度DC。

[0210] 即,首先,控制部350作为个别指标计算部发挥功能,关于图14的患者单位表格中所示的“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”,按每个患者,求出表示分别应注意的程度的三个个别指标(相当于已述的“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3)。接着,控制部350作为整合处理部发挥功能,使用所述三个个别指标,将所述要注意度DC按每个患者划分为三个等级(低、中、高)并求出。

[0211] 求出的“要注意度”DC按每个患者记录在图14的患者单位表格。在该例中,在图14的患者单位表格中分别建立对应关系地记录有关于“要注意度”DC,关于“患者A”为“中”、关于“患者B”为“中”、关于“患者C”为“低”、关于“患者D”为“低”、关于“患者E”为“高”、关于“患者F”为“中”等。

[0212] 此外,相对于在图10的时间段表格中的“激增发生次数”是每个时间段的发生次数,图14的患者单位表格中的“激增发生次数”是经过一晚的发生次数,因此在图13的步骤S15中,优选将用于“激增发生次数”的阈值 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 设定为大于用于图6的步骤S5的处理中的“激增发生次数”的阈值 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 。

[0213] 在上面的例子中,与第一血压关联信息显示方法中同样地,作为个别指标,虽然使用“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3这三个指标,但也不限于此。作为个别指标,除了所述三个指标,也可以使用“激增时间指标”、“激增上升速度指标”、“激增下降时间指标”。另外,除了这些个别指标以外,也可以使用表示关于平均值以外的标准偏差、最大值、最小值、四分位数等的统计值应注意的程度的个别指标。

[0214] (4) 血压激增关联信息显示处理 (图13的步骤S16)

[0215] 接着,在图13的步骤S16中,在该例中,服务器300的控制部350创建按每个患者(被检者)排列地显示求出的“要注意度DC”、“激增发生次数”、“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”的图像数据(将其设为Im1)。任一个医院终端400(400A、400B、...)从服务器300经由网络900接收该图像数据Im1。医院终端400作为显示处理部发挥功能,如图15所示,该图像数据Im1以图的形式显示在显示器420的显示画面上。

[0216] 在该例中,图像数据Im1包括在显示画面上沿着横方向(横轴X10)排列设定的与各患者A、B、C、D、E、F、...对应的矩形形状的封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、...。对与这些封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、...分别标记与对应的患者的要注意度DC相应的特定颜色。作为“特定颜色”,在该例中,与第一血压关联信息显示方法同样地,采用与要注意度DC的“低”的绿色(G)、与要注意度DC的“中”对应的黄色(Y)、与要注意度DC的“高”对应的红色(R)这三个颜色。

[0217] 例如,在图14的患者单位表格中,关于“患者A”,“要注意度”DC被记录为“中”。与此对应地,在图15的图像数据Im1中,对封闭区域AA标记黄色(Y)。另外,在图14的患者单位表



格中,关于“患者C”,“要注意度”DC被记录为“低”。与此对应地,在图15的图像数据Im1,对封闭区域AC标记绿色(G)。另外,在图14的患者单位表格中,关于“患者E”,“要注意度”DC被记录为“高”。与此对应地,在图15的图像数据Im1中,对封闭区域AE标注红色(R)。这样,在该图像数据Im1中,对与封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、…分别标注与对应的患者的要注意度DC相应的特定颜色。

[0218] 由此,用户通过观察显示器420的显示画面,能够直观地按每个患者把握要注意度DC(即,关于血压激增应注意的程度)。

[0219] 另外,在该例中,在显示器420的显示画面上,图像数据Im1在多个封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、…之上分别以重叠表示一晚的“激增发生次数”、“激增变动量平均值”以及“激增峰值平均值”的图的状态进行显示。

[0220] 在该例中,“激增发生次数”按每个患者表示为条形图M11。对形成条形图M11的各条形分别标注蓝色(B)。由于该蓝色(B)与用于表示要注意度DC的任一种的特定颜色(绿色(G)、黄色(Y)、红色(R))不同,因此容易与背景色(封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、…的颜色)区分。用户通过观察该条形图M11,从而能够直观地把握一晚的“激增发生次数”。此外,在该例中,在左侧的纵轴Y11表示有用于“激增发生次数”的刻度。

[0221] 另外,在该例中,“激增峰值平均值”按每个患者表示为正方形的点状的标记M13。点状的标记M13也可以不是正方形,而是圆、三角形等。“激增变动量平均值”被表示为从表示“激增峰值平均值”的各点状的标记M13向下方延伸的线段状的标记M12。点状的标记M13、线段状的标记M12的颜色只要是容易与背景色(封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、…的颜色)区分即可,也可以是例如黑色(Bk)。用户通过观察这些标记M12、M13,能够按每个患者直观地把握“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”。需要说明的是,在该例中,在右侧的纵轴Y12表示有用于“激增变动量平均值”、“激增峰值平均值”的刻度。

[0222] 另外,用户通过观察表示一晚的“激增发生次数”、“激增变动量平均值”以及“激增峰值平均值”的图表(条形图M11和标记M12、M13),能够按每个患者直观地把握要注意度DC(封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、…的颜色)成为绿色(G)(低等级)、黄色(Y)(中等级)、或者红色(R)(高等级)的理由或根据。

[0223] 这样一来,在该血压关联信息显示方法中,将与血压激增关联的信息按每个患者(被检者)可视化地显示。由此,用户通过观察显示器420的显示画面,能够按每个患者知晓表示关于血压激增应注意的程度的要注意度DC、以及针对表示血压激增的特征的特征量的统计量。由此,例如,医生能够从多个患者中优先要注意度DC最高的患者,进行症状的评价、分析。另外,医生能够将要注意度DC和/或所述统计量在相同程度的患者特定为一个群。由此,关于包含在该群的患者,能够探寻生活习惯的共通点、血压激增以外的其他测定值(例如与心血管事件相关的测定值)的共通的倾向等、或者调查与其他群的不同点。这样,能够为血压激增的诊断、治疗进行有效的分析。

[0224] 此外,在上面的例子,将表示关于血压激增应注意的程度的要注意度DC与针对表示血压激增的特征的特征量的统计量的图(条形图M11和标记M12、M13)这两方按每个患者排列地显示在显示器420的显示画面上,但并不限于此。也可以仅将表示关于血压激增应注意的程度的要注意度DC和针对表示血压激增的特征的特征量的统计量的图表中的任一方按每个患者排列地显示。

[0225] 另外,在该第二的血压关联信息显示方法中,也可以将与各患者A、B、C、D、E、F、…对应的矩形形状的封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、…沿着纵方向(纵轴)排列地显示在显示画面上。在该情况下,也可以在封闭区域AA、AB、AC、AD、AE、AF、…之上重叠表示分别对应的患者的一晚的“激增发生次数”、“激增变动量平均值”以及“激增峰值平均值”的图(条形图M11和标记M12、M13),根据横轴的刻度进行显示。

[0226] (变形例1)

[0227] 在所述的实施方式中,虽然服务器300的控制部350创建图像数据Im、Im1、在医院终端400的显示器420上显示有图像,但并不限于此。服务器300的控制部350也可以代替向医院终端400发送图像数据Im、Im1,而仅发送用于图像作成的数据,医院终端400专门创建图像数据Im、Im1。

[0228] (变形例2)

[0229] 另外,在所述的实施方式中,由包括医院终端400和服务器300在内的网络上的系统100构成本发明的血压关联信息显示装置,但并不限于此。

[0230] 例如,也可以仅由医院终端400(例如400A)构成本发明的血压关联信息显示装置。即,也可以使医院终端400执行所述的血压关联信息显示方法的全部(包括从接收来自血压计200的血压的时间序列数据,到向显示器420的显示画面上显示图像数据为止)。

[0231] 在该情况下,在医院终端400安装有执行所述的血压关联信息显示方法的程序。由此,能够使本发明的血压关联信息显示装置构成为小型且紧凑。

[0232] 另外,也可以将所述的血压关联信息显示方法作为软件(计算机程序)记录在CD(光盘)、DVD(数字通用光盘)、闪存存储器等能够非暂时(non-transitory)地将数据存储的记录介质中。通过将这样的记录介质中记录的软件安装在个人计算机、PDA(个人数字助理)、智能手机等实质的计算机装置中,能够使这些计算机装置执行所述的血压关联信息显示方法。

[0233] (变形例3)

[0234] 另外,在所述的实施方式中,将个别指标(“发生次数指标”ID1、“变动量指标”ID2、“峰值指标”ID3)和要注意度DC均划分为低、中、高这三个等级而求出,但并不限于此。在划分个别指标和要注意度DC的等级的数量(将其设为m)可以 $m=2$ ,或者也可以 $m \geq 4$ 。如果m的值较小,则能够简单地完成运算处理。另一方面,如果m的值较大,则能够提高求出要注意度DC的精度。此外,在设 $m=2$ 的情况下,将用于各个别指标的阈值的数量分别设为各一个即可。在该情况下,个别指标所表示的等级例如为“低”、“高”这两个等级。与此对应地,要注意度DC成为例如被标注绿色(G)的“低”和被标注为红色(R)的“高”这两个等级。另外,在设 $m \geq 4$ 的情况下,将用于各个别指标的阈值的数量分别设为大小不同的(m-1)个即可。在该情况下,个别指标所表示的等级为m个等级( $m \geq 4$ )。与此对应地,要注意度DC成为例如被标注相互不同的m个特定颜色的m个等级。

[0235] (变形例4)

[0236] 另外,在所述的实施方式中,血压计200是张力测定方式的血压计,但并不限于此。血压计200也可以具有朝向通过被测定部位中的对应的部分的动脉照射光的发光元件、以及接受该光的反射光(或透过光)的受光元件,基于动脉的脉搏波的容积变化而连续地检测血压(光电方式)。另外,血压计200也可以具有与被测定部位接触的压电传感器,检测因通

过与被测定部位中对应部分的动脉的压力而引起的变形作为电阻的变化,基于该电阻的变化连续地检测血压(压电方式)。进而,血压计200也可以具有朝向通过被测定部位中对应部分的动脉发送电波(发送波)发送元件,接收该电波的反射波的接收元件,检测因动脉的脉搏波而产生的动脉与传感器之间的距离的变化作为发送波与反射波之间的位相的偏差,并基于该位相的偏差连续地检测血压(电波照射方式)。另外,只要能够观察能计算血压的物理量,则也可以应用这些以外的方式。

[0237] 以上的实施方式只是示例,在不脱离本发明的范围内能够进行各种变形。所述的多个实施方式可以分别单独地成立,也可以组合各个实施方式。另外,不同的实施方式中的各个特征可以分别单独地成立,也可以组合不同的实施方式中的各个特征。

[0238] 附图标记说明

[0239] 100 系统

[0240] 200 血压计

[0241] 260、350 控制部

[0242] 300 服务器

[0243] 320、420 显示器

[0244] 400、400A、400B、…医院终端

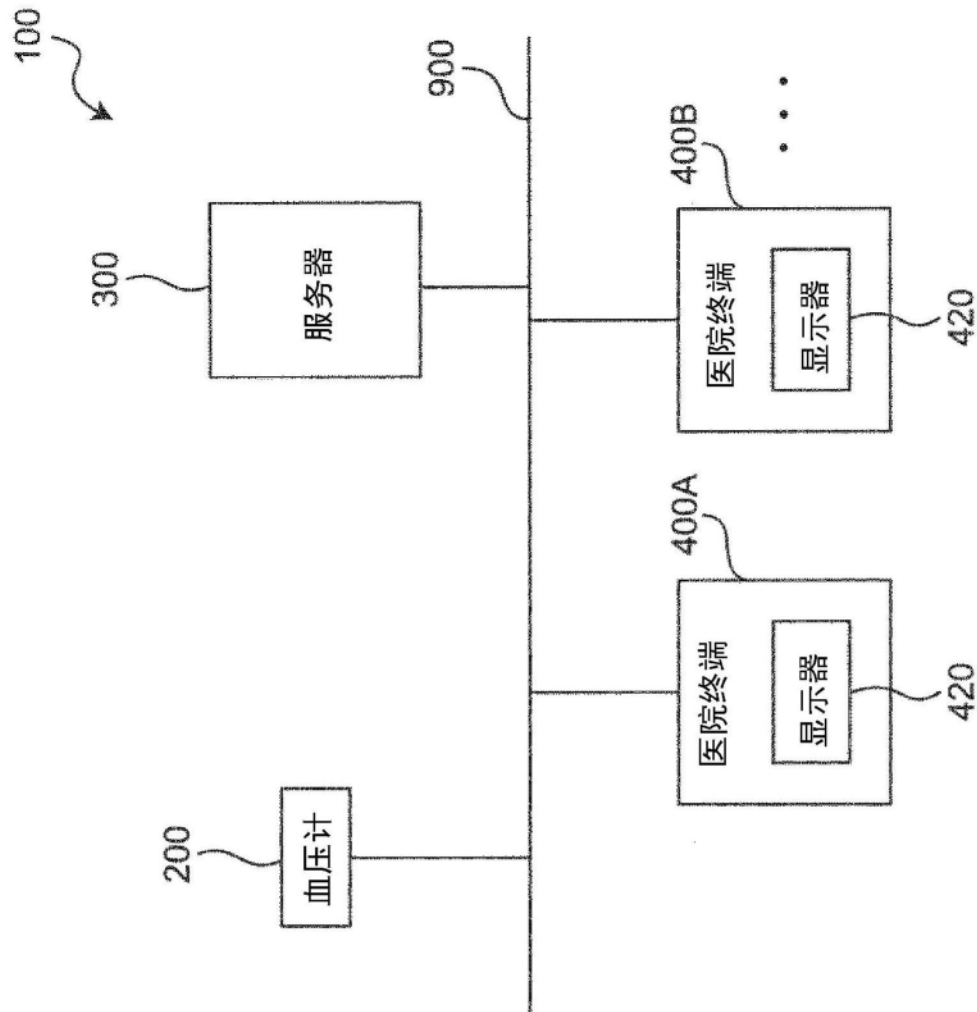


图1

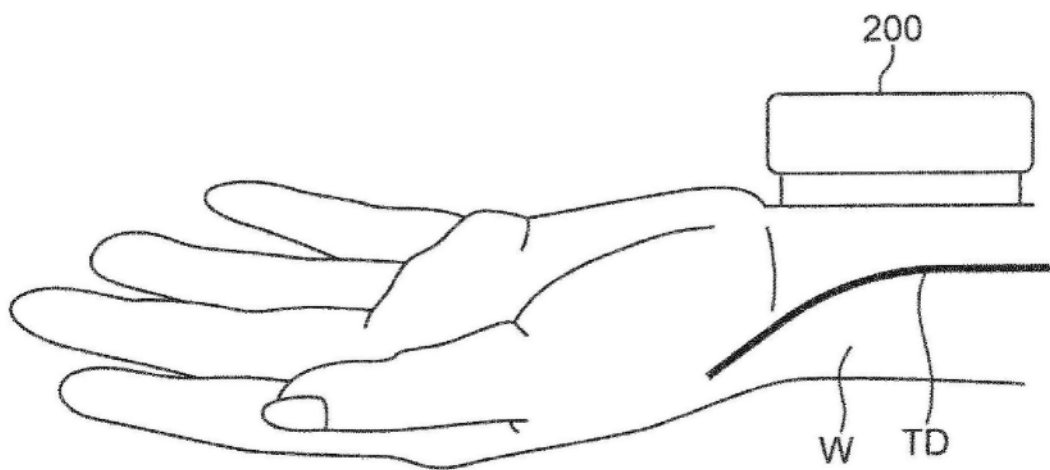


图2

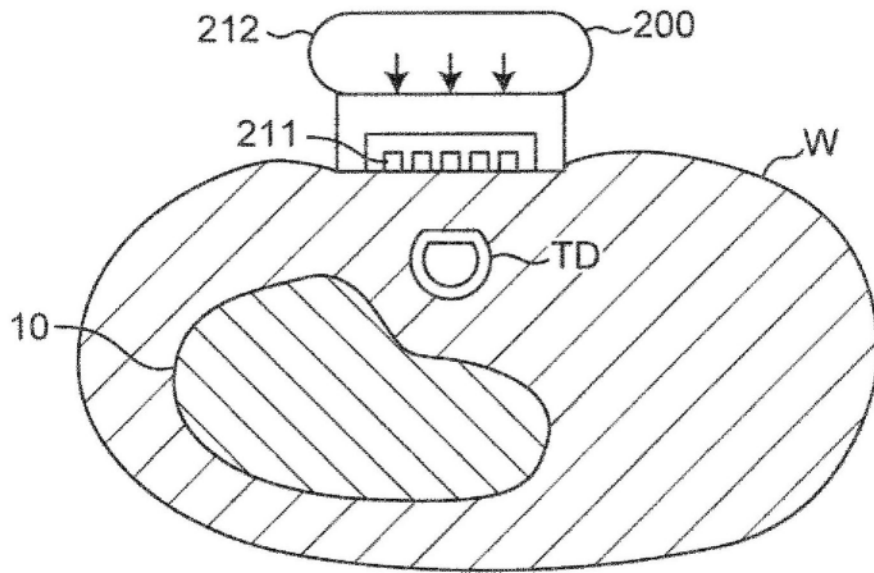


图3

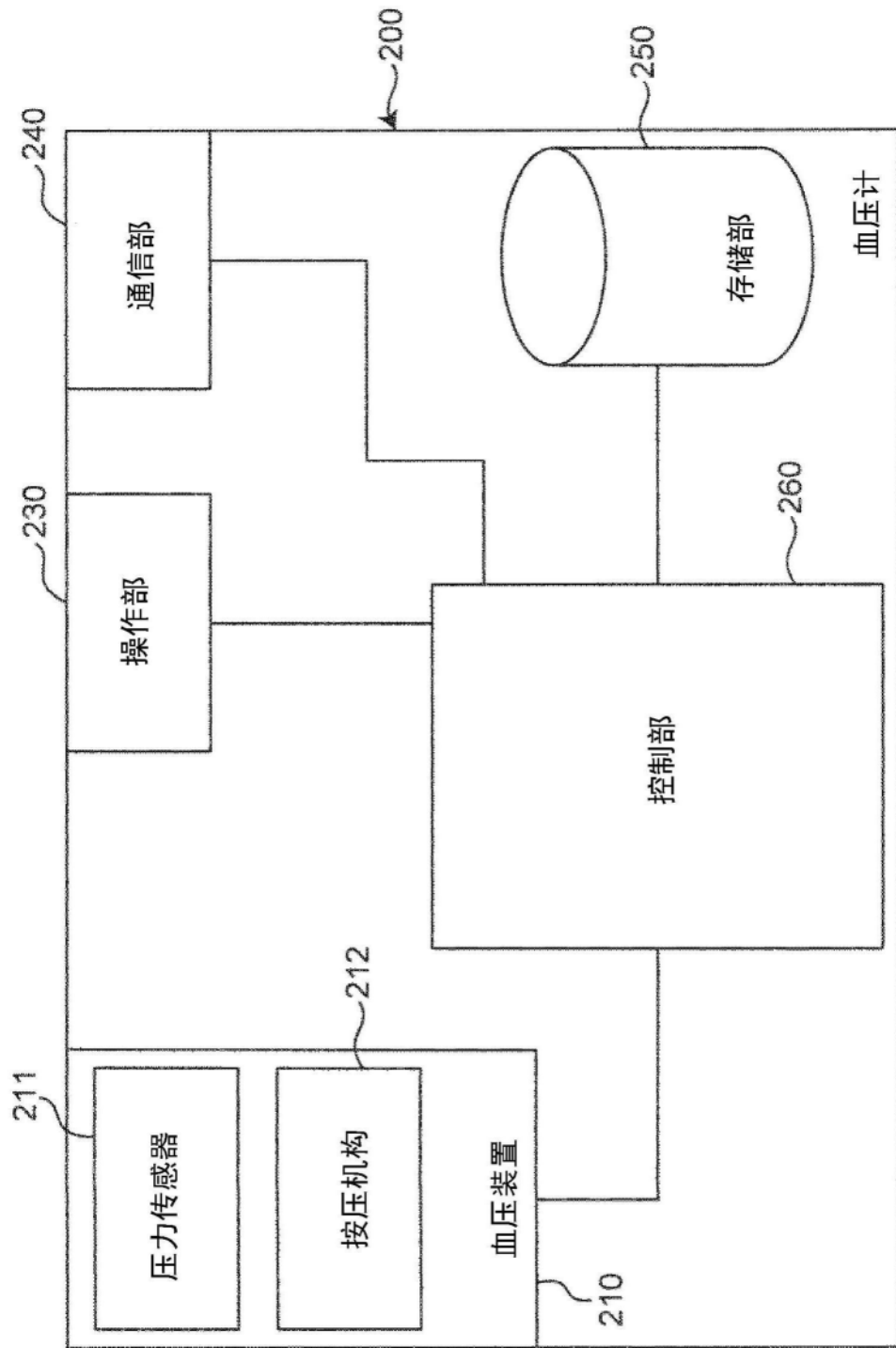


图4

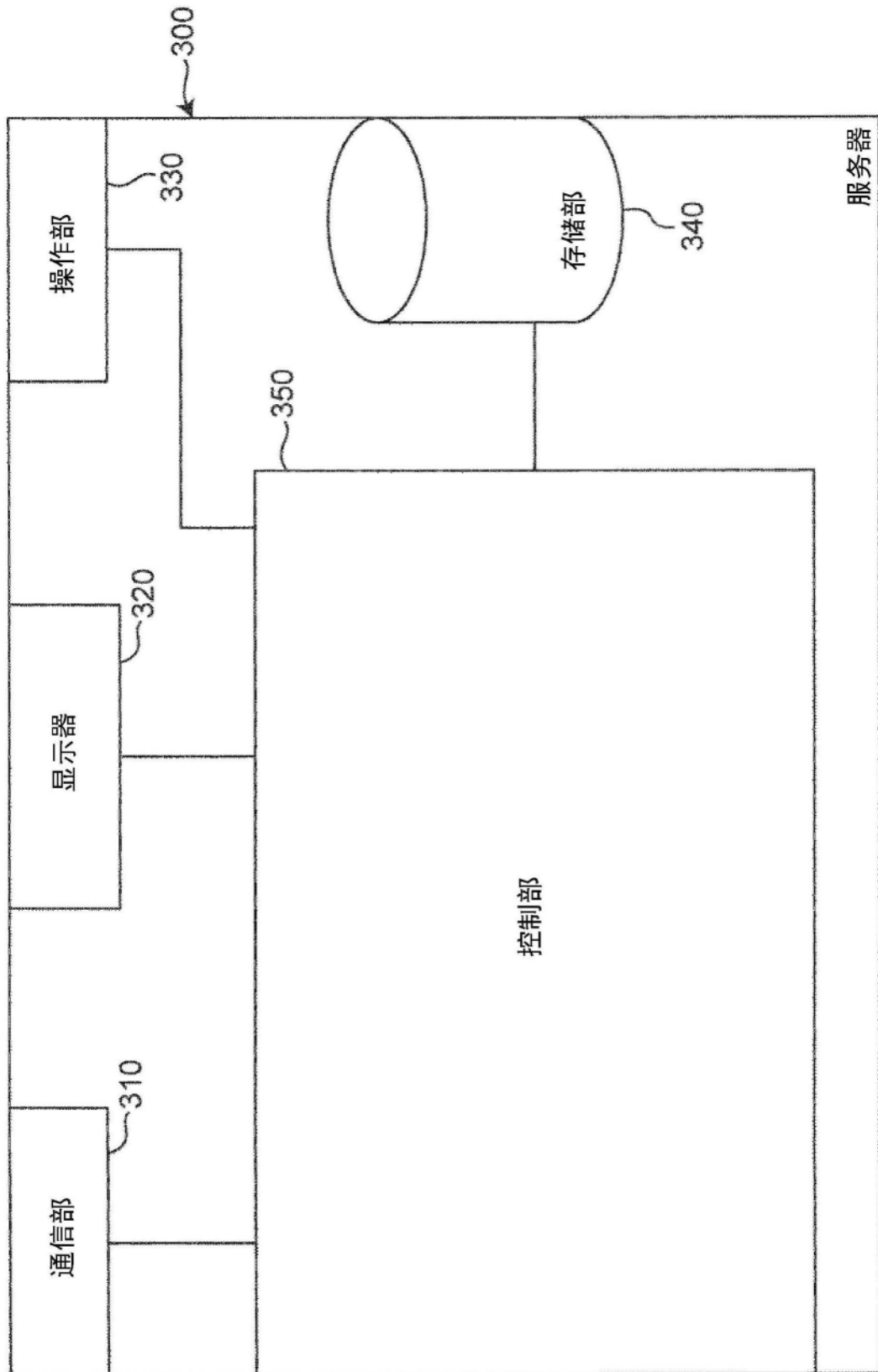


图5

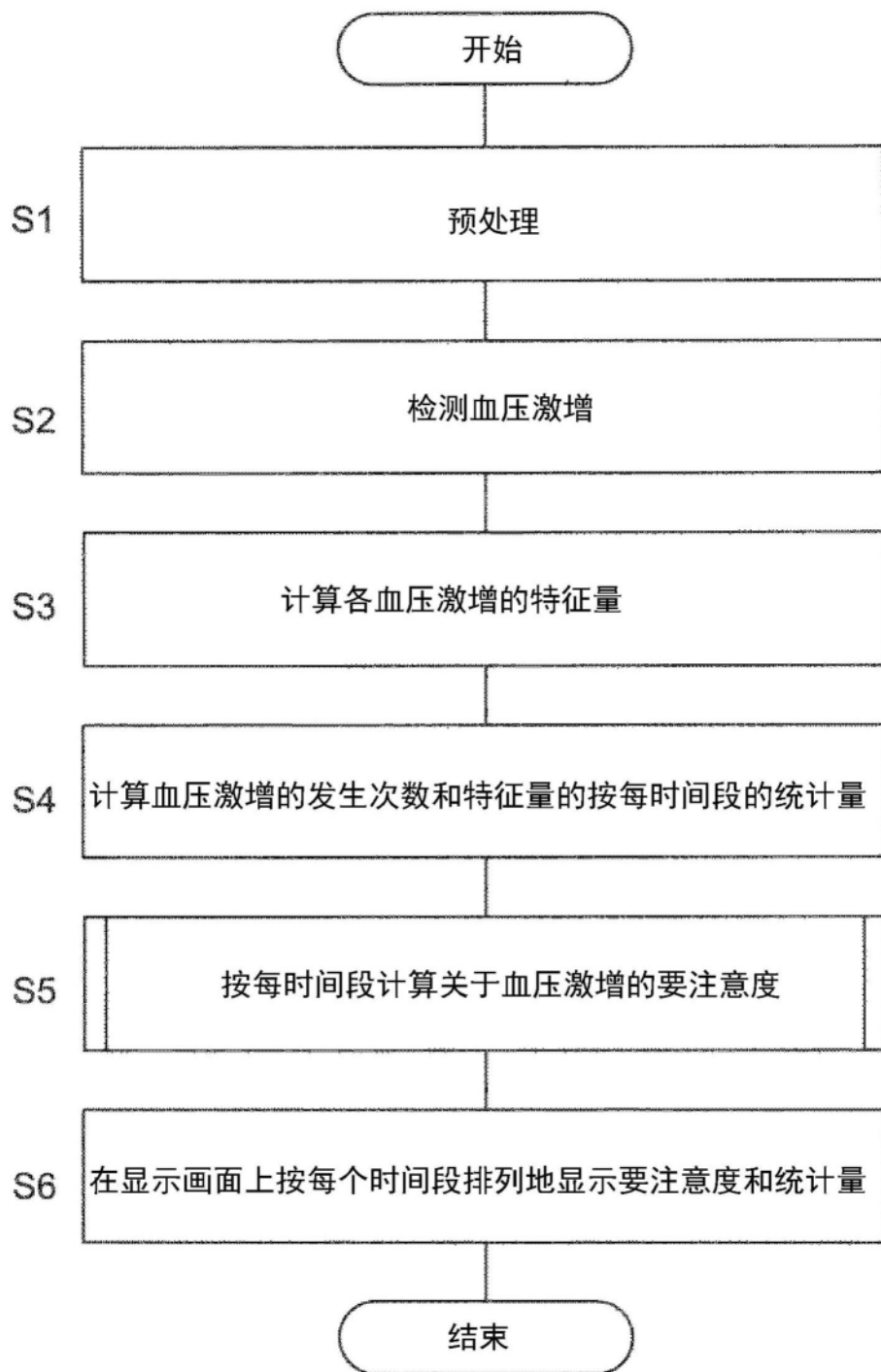


图6



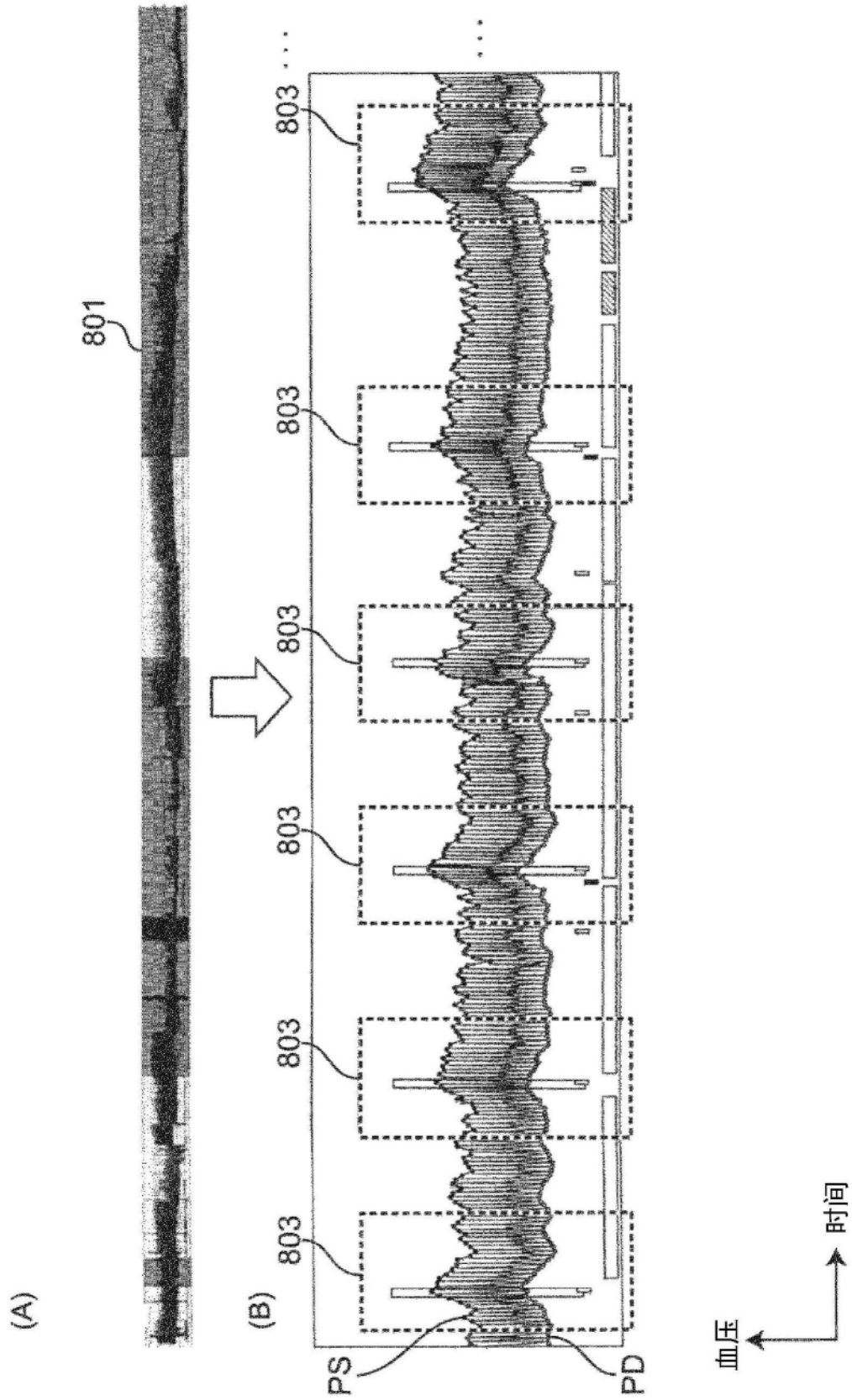


图7

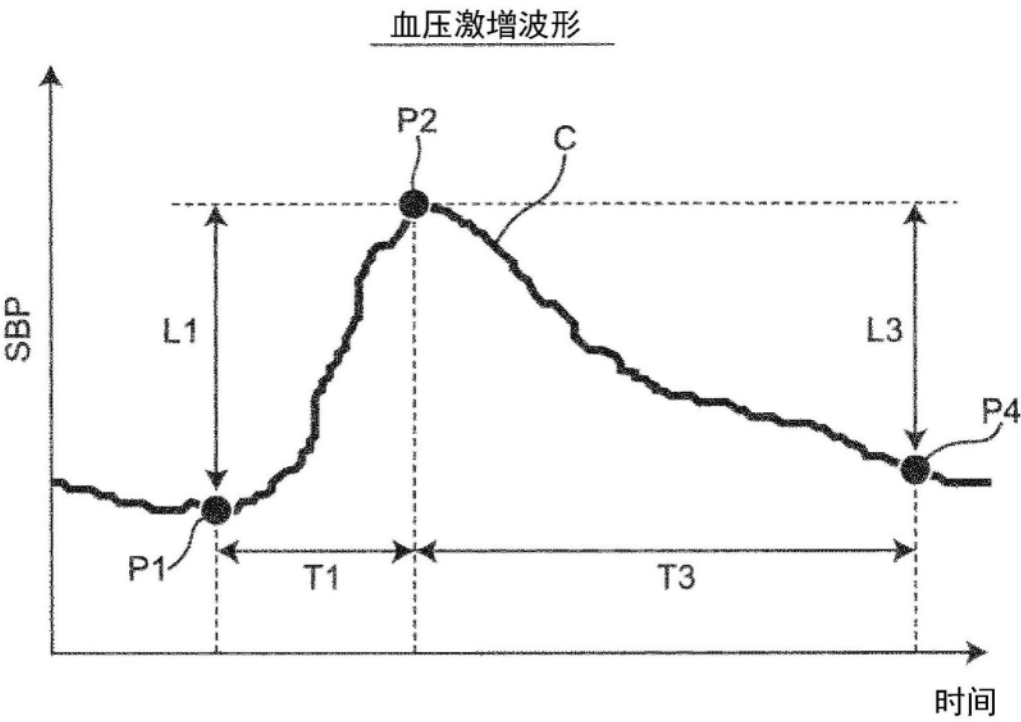


图8

个别指标	等级		
	低	中	高
发生次数	10次以下	超过10次且30次以下	超过30
变动量	25mmHg以下	超过25mmHg且30mmHg以下	超过30mmHg
峰值	120mmHg以下	超过120mmHg且150mmHg以下	超过150mmHg

图9

时间段	激增发生 次数(次)	发生次数 指标	激增变动量 平均值(mmHg)	变动量指标	激增峰值 平均值(mmHg)	峰值指标	...	要注意度
22点时段	3	低	22	低	141	中	...	低
23点时段	11	中	25	中	143	中		中
0点时段	14	中	27	中	149	中		中
1点时段	25	中	31	高	151	高		高
2点时段	23	中	28	中	153	高		中
3点时段	20	中	22	低	144	中		中
4点时段	21	中	24	低	146	中		中
5点时段	14	中	20	低	145	中		中
6点时段	7	低	21	低	147	中		低
7点时段	1	低	21	低	149	中		低

图10

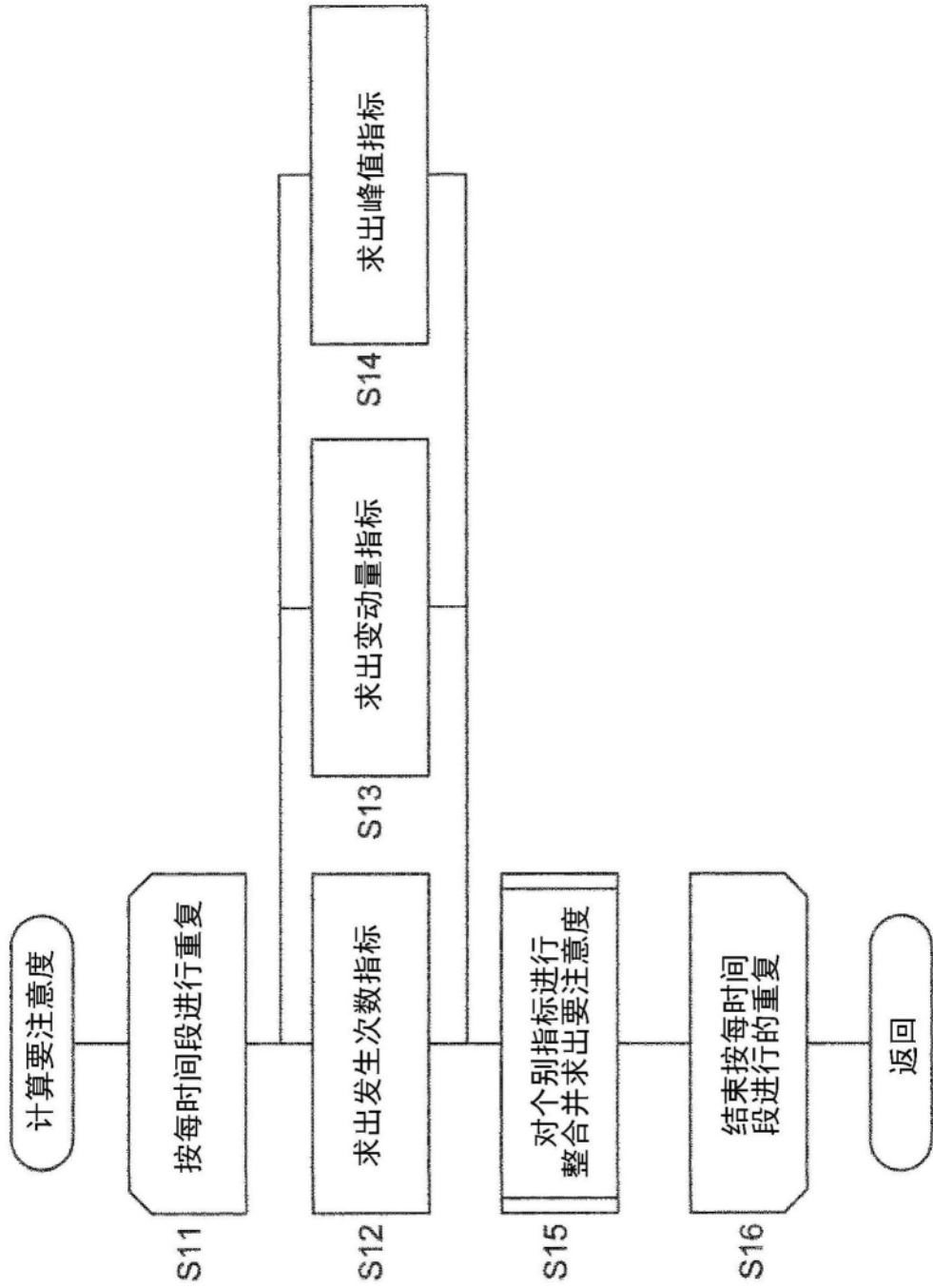


图11

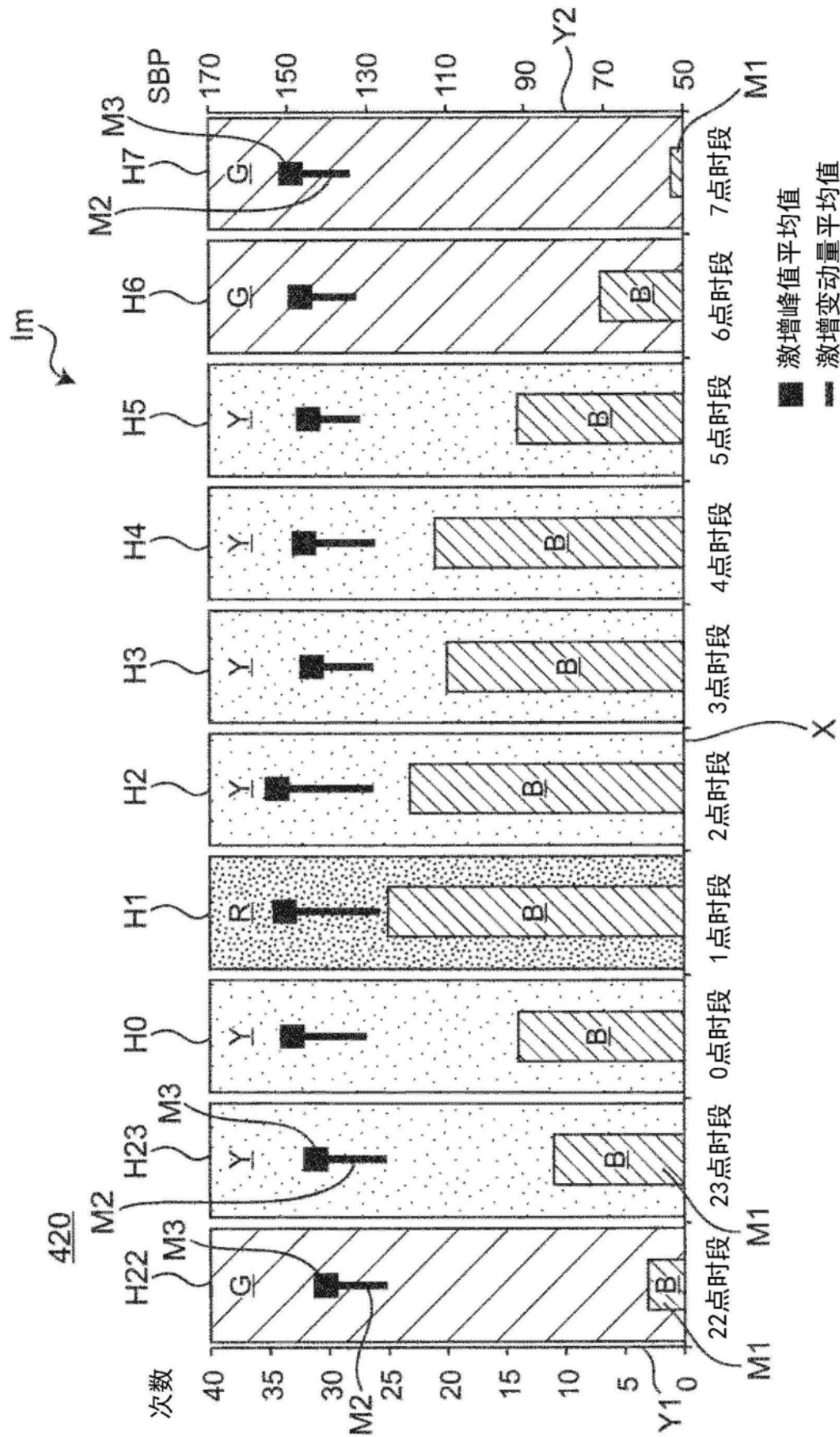


图12

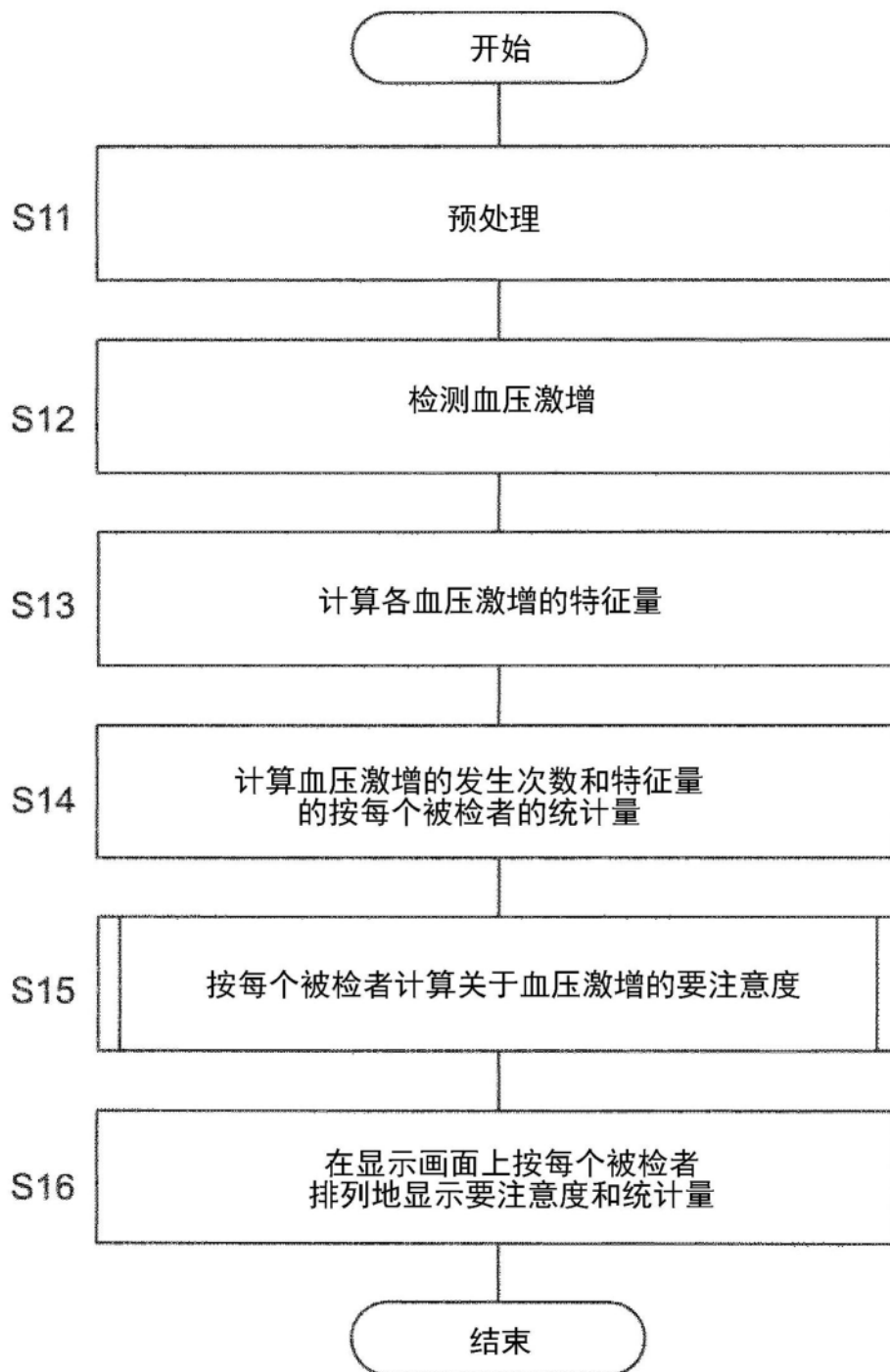


图13

患者编号	激增发生 次数 (次)	激增变动量 平均值 (mmHg)	激增峰值 平均值 (mmHg)	激增上升 速度平均值 (mmHg/sec)	激增下降 时间平均值 (sec)	...	要注意度
患者A	14	27	149	1.3	15		中
患者B	20	22	144	1.6	17		中
患者C	1	21	149	0.8	5		低
患者D	7	21	147	0.9	9		低
患者E	25	31	158	2.1	21		高
患者F	21	24	146	1.4	13		中
...							

图14

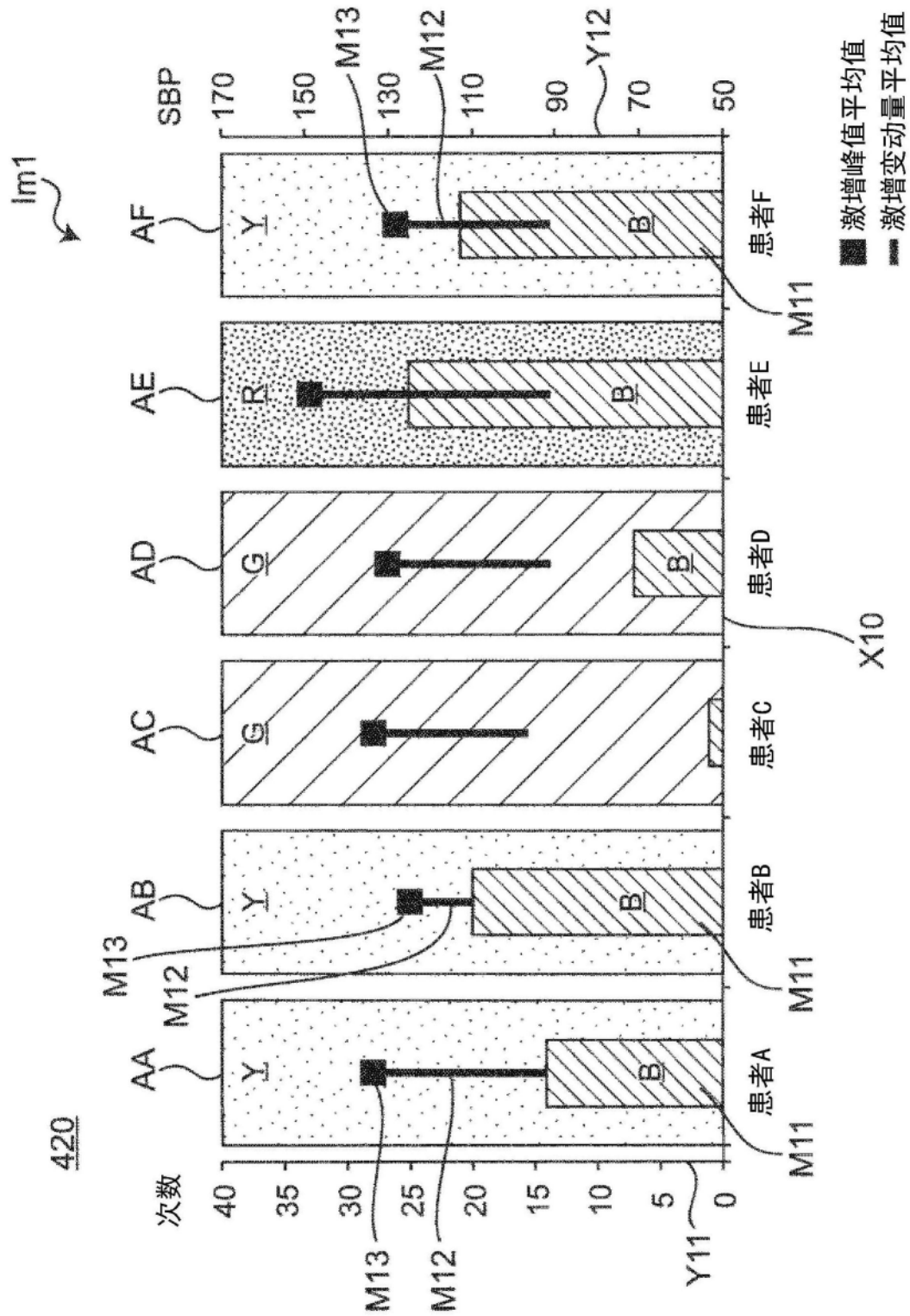


图15



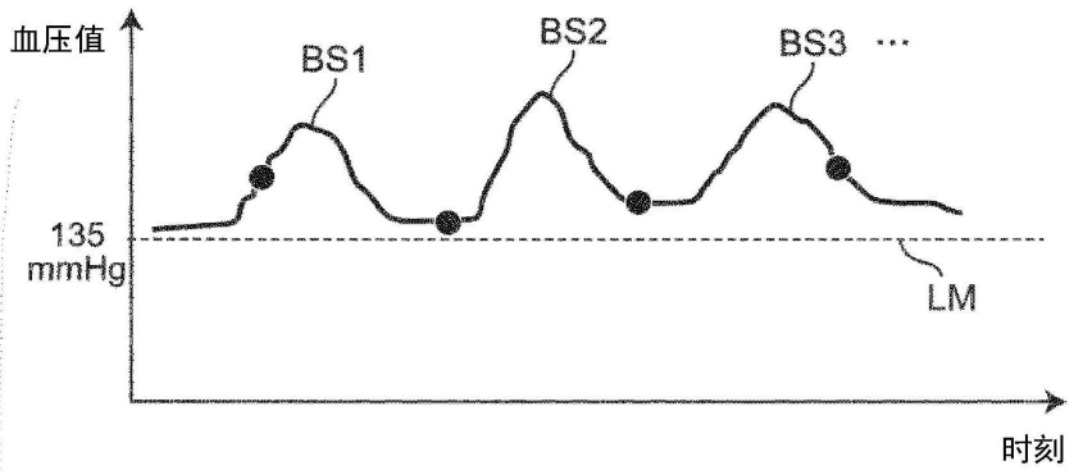


图16A

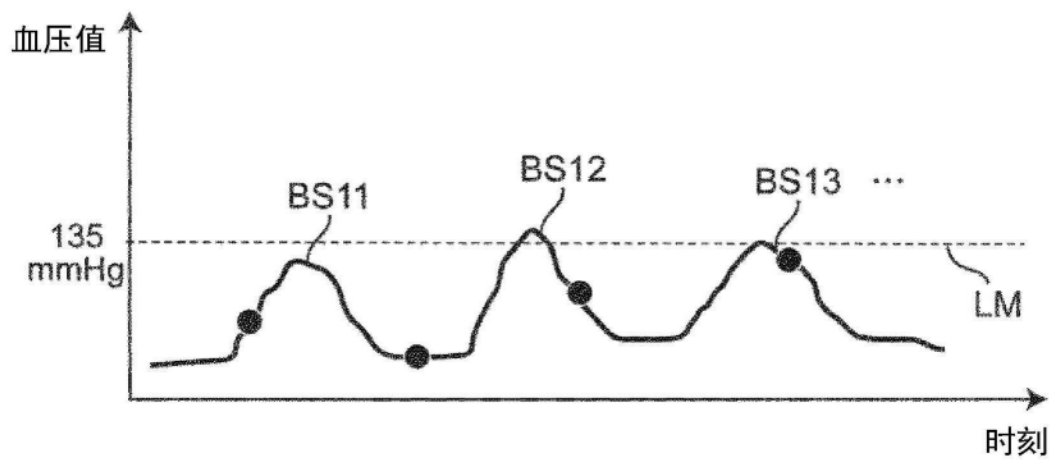


图16B