(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111052131 B
(45)授权公告日 2024.04.09

(21)申请号 201880054892.X

(22)申请日 2018.06.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111052131 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(30)优先权数据
2017-188543 2017.09.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/023565 2018.06.21

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/064743 JA 2019.04.04

(73)专利权人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 前野一树 由雄宏明 田村一 小仓康伸

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 韩丁

(51)Int.Cl.
G06V 40/16(2022.01)
G06V 10/74(2022.01)
G06T 7/00(2017.01)

(56)对比文件
CN 103902964 A,2014.07.02
CN 106778636 A,2017.05.31
JP 2010237756 A,2010.10.21
US 2014375786 A1,2014.12.25
JP 2016162182 A,2016.09.05
CN 101167087 A,2008.04.23
CN 106203294 A,2016.12.07
CN 102663413 A,2012.09.12
JP 2009093490 A,2009.04.30
JP 2014170488 A,2014.09.18
CN 106650653 A,2017.05.10
CN 101482919 A,2009.07.15 (续)

审查员 赵孟颖

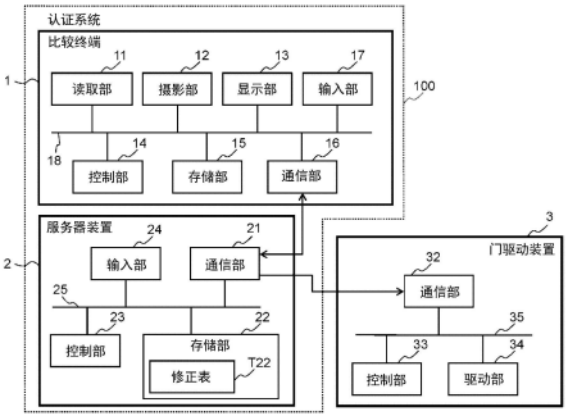
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

认证装置、认证系统、认证方法以及存储介质

(57)摘要

认证装置具备:获取部,获取表示作为认证对象的动物的脸部的第1图像数据、对生成第1图像数据时的动物的年龄进行确定的年龄信息、表示第1图像数据之后生成的动物的脸部的第2图像数据、对从生成第1图像数据时到生成第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息;和控制部,对第1图像数据与第2图像数据进行比较。控制部基于第1图像数据和第2图像数据,计算动物的脸部的相似度,基于年龄信息和老化信息来修正相似度,基于修正的相似度,判断第1图像数据的动物与第2图像数据的动物的相同性。



CN 111052131 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

GENG X ET AL.Automatic Age Estimation Based on Facial Aging Patterns.IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, IEEE COMPUTER SOCIETY.2007,第29卷(第29期),2234-2240.

LANITIS A ET AL.TOWARD AUTOMATIC SIMULATION OF AGING EFFECTS ON FACE IMAGES.IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, IEEE COMPUTER SOCIETY.2002,第24卷(第24期),442-455.

RAMANATHAN N ET AL.Face Verification Across Age Progression.IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY.2006,第15卷(第15期),3349-3361.

1.一种认证装置,具备:

获取部,获取表示作为认证对象的动物的脸部的第1图像数据、对生成所述第1图像数据时的所述动物的年龄进行确定的年龄信息、在所述第1图像数据之后生成的表示所述动物的脸部的第2图像数据、以及对从生成所述第1图像数据时到生成所述第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息;和

控制部,对所述第1图像数据与所述第2图像数据进行比较,

所述控制部基于所述第1图像数据和所述第2图像数据,计算所述动物的脸部的相似度的数值,

所述控制部基于所述年龄信息和所述老化信息来决定修正量,对所述相似度的数值相加所述修正量来修正所述相似度的数值,

所述控制部基于修正的所述相似度的数值,判断所述第1图像数据的动物与所述第2图像数据的动物的相同性。

2.根据权利要求1所述的认证装置,其中,

如果修正的所述相似度的数值为阈值以上,则所述控制部判断为所述第1图像数据的动物与所述第2图像数据的动物相同,如果修正的所述相似度的数值小于所述阈值,则所述控制部判断为所述第1图像数据的动物与所述第2图像数据的动物不同。

3.根据权利要求2所述的认证装置,其中,

所述修正量是基于所述年龄信息和所述老化信息而从表示多个修正量的修正信息之中选择的。

4.根据权利要求3所述的认证装置,其中,

所述控制部针对作为非认证对象的多个动物的各个动物,基于表示所述非认证对象的动物的脸部的第3图像数据、以及在所述第3图像数据之后生成的表示所述非认证对象的动物的脸部的第4图像数据,计算所述非认证对象的脸部的相似度的数值,

所述控制部基于生成所述第3图像数据时的所述非认证对象的动物的年龄、以及从生成所述第3图像数据时到生成所述第4图像数据时的老化年数,将所述非认证对象的动物的各自的脸部的相似度的数值分类为多个组,

所述控制部根据各组内的所述相似度的数值来计算各组的修正量,从而生成所述修正信息。

5.根据权利要求1所述的认证装置,其中,

所述获取部是通信部,所述通信部通过通信来从外部设备接收所述第1图像数据以及所述年龄信息、和所述第2图像数据以及所述老化信息。

6.根据权利要求1所述的认证装置,其中,

所述获取部包含:

读取部,从保存所述第1图像数据以及所述年龄信息的记录介质读取所述第1图像数据以及所述年龄信息;和

摄影部,生成所述第2图像数据以及所述老化信息。

7.根据权利要求1所述的认证装置,其中,

所述获取部从IC卡获取所述第1图像数据以及所述年龄信息。

8.根据权利要求1所述的认证装置,其中,

所述动物是人物。

9.根据权利要求7所述的认证装置,其中,

所述年龄信息包含:表示所述动物出生的时间的信息、以及表示所述IC卡发行的时间的信息或者表示所述第1图像数据被拍摄的时间的信息,

所述老化信息包含表示所述第2图像数据被拍摄的时间的信息。

10.根据权利要求2所述的认证装置,其中,

所述老化年数越大,所述修正量越大。

11.根据权利要求2所述的认证装置,其中,

生成所述第1图像数据时的所述动物的年龄越年轻,所述修正量越大。

12.一种认证系统,具备比较终端和服务器装置,

所述比较终端具备:

获取部,从保存表示动物的脸部的第1图像数据、以及对生成所述第1图像数据时的所述动物的年龄进行确定的年龄信息的记录介质,获取所述第1图像数据以及所述年龄信息;

摄影部,生成表示所述动物的脸部的第2图像数据、以及对从生成所述第1图像数据时到生成所述第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息;和

通信部,发送所述第1图像数据以及所述年龄信息、和所述第2图像数据以及所述老化信息,

所述服务器装置具备:

通信部,接收所述第1图像数据以及所述年龄信息、和所述第2图像数据以及所述老化信息;和

控制部,基于所述第1图像数据和所述第2图像数据,计算所述动物的脸部的相似度的数值,基于所述年龄信息和所述老化信息来决定修正量,对所述相似度的数值相加所述修正量来修正所述相似度的数值,基于修正的所述相似度的数值,判断所述第1图像数据的动物与所述第2图像数据的动物的相同性。

13.一种认证方法,

获取表示动物的脸部的第1图像数据、以及对生成所述第1图像数据时的所述动物的年龄进行确定的年龄信息,

获取在所述第1图像数据之后生成的表示所述动物的脸部的第2图像数据、以及对从生成所述第1图像数据时到生成所述第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息,

基于所述第1图像数据和所述第2图像数据,计算所述动物的脸部的相似度的数值,

基于所述年龄信息和所述老化信息来决定修正量,对所述相似度的数值相加所述修正量来修正所述相似度的数值,

基于修正的所述相似度的数值,判断所述第1图像数据的动物与所述第2图像数据的动物的相同性。

14.一种存储介质,存储有程序,所述程序用于使计算机执行权利要求13所述的认证方法。

认证装置、认证系统、认证方法以及存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及认证对象的认证装置、认证系统、认证方法以及程序。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种基于脸部的特征量来进行人物识别处理的图像处理装置。该图像处理装置从多个图像之中,基于脸部的特征量,提取识别为本人的图像。此时,基于根据拍摄日和出生日期而计算的实际年龄、根据提取的图像推断的外表年龄,进行识别结果的正确与否的判断。例如,在通过修正实际年龄而得到的年龄与推断的外表年龄的差相差规定值以上的情况下,判断为提取的图像是他人的图像。由此,减少人物的识别错误的产生。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:JP专利第6040640号公报

发明内容

[0006] 本公开提供一种高精度地认证对象的认证装置、认证系统、认证方法以及程序。

[0007] 本公开的认证装置具备:获取部,获取表示作为认证对象的动物的脸部的第1图像数据、对生成第1图像数据时的动物的年龄进行确定的年龄信息、表示第1图像数据之后生成的动物的脸部的第2图像数据、对从生成第1图像数据时到生成第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息;和控制部,对第1图像数据与第2图像数据进行比较。控制部基于第1图像数据和第2图像数据,计算动物的脸部的相似度,基于年龄信息和老化信息来修正相似度,基于修正的相似度,判断第1图像数据的动物和第2图像数据的动物的相同性。

[0008] 这些概括性并且特定的方式也可以通过系统、方法以及计算机程序、及这些的组合来实现。

[0009] 通过本公开的认证装置、认证系统、认证方法以及程序,能够基于对象(例如,人物)的年龄信息,修正对象的相似度,从而高精度地认证对象。

附图说明

[0010] 图1是示意性地表示比较终端与门驱动装置的图。

[0011] 图2是表示认证系统与门驱动装置的结构的图。

[0012] 图3是用于对脸部认证处理中的比较终端的动作进行说明的流程图。

[0013] 图4是用于对脸部认证处理中的服务器装置的动作进行说明的流程图。

[0014] 图5是表示修正表的一个例子的图。

[0015] 图6是表示修正表的生成的流程图。

[0016] 图7是表示相似度的分布表的一个例子的图。

[0017] 图8是用于对阈值的设定处理进行说明的流程图。

[0018] 图9是表示相似度的平均与分散度的统计信息的一个例子的图。

[0019] 图10是表示用于对阈值的设定进行说明的标准化后的相似度的直方图的图。

具体实施方式

[0020] (作为本公开的基础的知识)

[0021] 专利文献1的图像处理装置基于根据图像而推断的外表年龄,判断人物识别结果的正确与否。因此,为了高精度地区分是本人还是他人,必须正确地推断外表年龄。但是,即使是相同的年龄,外表的年龄也根据人而不同,因此难以正确地推断外表年龄。

[0022] 本公开提供一种针对随着老化而外表变化的对象、进行精度优良的认证的认证装置以及认证系统。具体而言,提供一种即使在人的脸部随着老化而变化的情况下、也高精度地进行本人确认的认证装置以及认证系统。例如,本公开的认证系统进行使用了登记于护照、执照、学生证等的人物的脸部图像的自动脸部认证,判定是否为本人。此时,即使本人的脸部的外表相对于登记于护照等的图像有所变化,也能够高精度地进行本人确以。

[0023] (实施方式)

[0024] 在本实施方式中,说明认证的对象是人物的例子。具体而言,在本实施方式中,作为认证的一个例子,说明在机场中的出入国审理中、进行使用了IC护照(所谓的passport)的图像的自动脸部认证的例子。

[0025] 1.结构

[0026] 1.1外观

[0027] 图1示意性地表示比较终端和门驱动装置的外观。在本实施方式中,比较终端1与门驱动装置3被设置于机场内的出入国审理处。

[0028] 比较终端1具备读取部11、摄影部12以及显示部13。要在机场出国或者入国的人物站在比较终端1的前方,将所持有的护照放置于读取部11上。比较终端1通过读取部11来获取记录于护照的脸部图像,通过摄影部12来获取站在比较终端1的前方的人物的脸部图像。比较终端1将记录于护照的脸部图像的人物与站在比较终端1的前方的人物是否相同的判定结果显示于显示部13。

[0029] 门驱动装置3具备根据脸部认证的判定结果而开闭的门31。门31被控制为仅在站在比较终端1的前方的人物与记录于护照的脸部图像的人物相同时打开。

[0030] 1.2内部结构

[0031] 图2表示本公开的认证系统与门驱动装置的电结构。认证系统100由比较终端1和服务器装置2构成。在本实施方式中,服务器装置2是进行脸部认证的认证装置。

[0032] 1-2-1.比较终端

[0033] 比较终端1除了读取部11、摄影部12以及显示部13,还具备:控制部14、存储部15、通信部16、输入部17以及总线18。

[0034] 读取部11是对记录于护照的IC芯片的信息进行读取的IC读取装置。在护照的IC芯片中,记录脸部图像、姓名、出生日期、护照的发行日期(或者脸部图像的拍摄日期)、国籍、性别以及护照编号等的信息。

[0035] 摄影部12是包含CCD图形传感器、CMOS图形传感器或者NMOS图形传感器等的摄像元件的照相机。摄影部12对站在比较终端1的前方的人物进行拍摄并生成图像数据。摄影部

12所生成的图像数据中包含表示拍摄日期的信息。

[0036] 显示部13例如由液晶显示器或者有机EL显示器构成。

[0037] 控制部14对比较终端1的动作进行控制。控制部14可由半导体元件等实现。控制部14例如能够由微型计算机、CPU、MPU、DSP、FPGA、ASIC构成。控制部14的功能可以仅由硬件构成,也可以通过将硬件与软件组合来实现。控制部14读取保存于存储部15的数据、程序并进行各种运算处理,实现规定的功能。被控制部14执行的程序可以从通信部16等提供,也可以被保存于具有便携性的记录介质。

[0038] 存储部15例如能够通过硬盘(HDD)、SSD、RAM、DRAM、铁电存储器、闪存、磁盘或者这些的组合来实现。

[0039] 通信部16包含依据规定的通信标准(例如LAN、Wi-Fi(注册商标)、Bluetooth(注册商标)、USB、HDMI(注册商标))来进行与外部设备的通信的电路。

[0040] 输入部17是对基于用户的各种操作进行输入的用户界面。例如,输入部17与显示部13一起构成触摸面板。输入部17也可以包含键盘、按钮、开关以及这些的组合。

[0041] 总线18是将读取部11、摄影部12、显示部13、控制部14、存储部15、通信部16以及输入部17电连接的信号线。

[0042] 1-2-2.服务器装置

[0043] 服务器装置2具备:通信部21、存储部22、控制部23、输入部24以及总线25。

[0044] 通信部21包含依据规定的通信标准(例如LAN、Wi-Fi(注册商标)、Bluetooth(注册商标)、USB、HDMI(注册商标))来进行与外部设备的通信的电路。通信部21是获取表示作为认证对象的人物的脸部的第1图像数据、对第1图像数据生成时的人物的年龄进行确定的年龄信息、在第1图像数据之后生成的表示人物的脸部的第2图像数据、对从第1图像数据生成时起到第2图像数据生成时为止的老化年数进行确定的老化信息的获取部的一个例子。

[0045] 存储部22例如能够通过硬盘(HDD)、SSD、RAM、DRAM、铁电存储器、闪存、磁盘或者这些的组合来实现。在存储部22中,保存脸部认证时使用的修正表T22。

[0046] 控制部23对服务器装置2的动作进行控制。控制部23可由半导体元件等来实现。控制部23例如能够由微型计算机、CPU、MPU、DSP、FPGA、ASIC构成。控制部14的功能可以仅由硬件构成,也可以通过将硬件与软件组合来实现。控制部23读取存储部22中保存的数据、程序并进行各种运算处理,实现规定的功能。被控制部23执行的程序可以从通信部21等提供,也可以被保存于具有便携性的记录介质。

[0047] 输入部24是对基于用户的各种操作进行输入的用户界面。例如,输入部24可以包含键盘、按钮、开关以及这些的组合。

[0048] 总线25是将通信部21、存储部22、控制部23以及输入部24电连接的信号线。

[0049] 1-2-3.门驱动装置

[0050] 门驱动装置3对图1所示的门31的开闭进行控制。门驱动装置3具备:通信部32、控制部33、驱动部34以及总线35。

[0051] 通信部32包含依据规定的通信标准(例如LAN、Wi-Fi(注册商标)、Bluetooth(注册商标)、USB、HDMI(注册商标))来进行与外部设备的通信的电路。

[0052] 控制部33对门驱动装置3的动作进行控制。控制部33可由半导体元件等实现。控制部33例如能够由微型计算机、CPU、MPU、DSP、FPGA、ASIC来构成。控制部33的功能可以仅由硬

件构成,也可以通过将硬件与软件组合来实现。

[0053] 驱动部34是使门31开闭的驱动装置。总线35是将通信部32、控制部33以及驱动部34电连接的信号线。

[0054] 2.认证系统的动作

[0055] 2.1脸部认证处理

[0056] 参照图3～图5,对基于认证系统100的脸部认证处理进行说明。图3表示脸部认证处理中的比较终端1的控制部14的动作。比较终端1的控制部14经由读取部11,从护照的IC芯片读取脸部图像、出生日期以及发行日期(或者脸部图像的拍摄日期)的信息。由此,控制部14获取对登记图像的数据和登记年龄进行确定的信息即登记年龄信息(S101)。“登记图像”是被读取部11读取的记录于护照的IC芯片的脸部图像。“登记年龄”是生成登记图像时的人物的实际年龄。在本实施方式中,“登记年龄”是护照被发行时的实际年龄。获取的登记年龄信息是记录于IC芯片的出生日期和发行日期(或者登记图像的拍摄日期)。控制部14将登记图像的数据和登记年龄信息经由通信部16,发送给服务器装置2(S102)。此时,控制部14作为登记年龄信息,也可以发送出生日期和发行日期(或者登记图像的拍摄日期),也可以发送根据出生日期和发行日期(或者登记图像的拍摄日期)而计算的实际年龄。

[0057] 控制部14通过摄影部12来拍摄处于比较终端1的前面的人物的脸部。由此,控制部14获取比较图像的数据、对从护照的发行日(或者登记图像的拍摄日期)到比较图像的拍摄日期的老化年数进行确定的信息即老化信息(S103)。“比较图像”是摄影部12拍摄的人物的脸部图像。“老化年数”是从生成登记图像时到生成比较图像时的经过年数。获取的老化信息例如是拍摄日期。控制部14将比较图像的数据和老化信息经由通信部16,发送给服务器装置2(S104)。此时,控制部14作为老化信息,可以发送比较图像的拍摄日期,也可以发送根据比较图像的拍摄日期和护照的发行日(或者登记图像的拍摄日期)而计算的老化年数,也可以发送人物的比较图像的拍摄时的实际年龄。

[0058] 获取登记图像以及登记年龄信息的步骤(S101)、获取比较图像以及老化信息的步骤(S103)的顺序并不局限于图3所示的顺序。登记图像和登记年龄信息的获取(S101)、比较图像和老化信息的获取(S103)也可以同时进行。也可以在登记图像和登记年龄信息的获取(S101)之前进行比较图像与老化信息的获取(S103)。同样地,发送登记图像的数据和登记年龄信息的步骤(S102)、发送比较图像的数据和老化信息的步骤(S104)的顺序并不局限于图3所示的顺序。也可以同时进行登记图像的数据和登记年龄信息的发送(S102)、比较图像的数据和老化信息的发送(S104)。也可以在登记图像的数据和登记年龄信息的发送(S102)之前进行比较图像的数据和老化信息的发送(S104)。

[0059] 登记图像与比较图像的人物是否相同的判定是服务器装置2进行的。控制部14判断是否从服务器装置2接收到表示登记图像与比较图像的人物是否相同的判定结果(S105)。控制部14进行待机直到接收判定结果(S105中为否)。控制部14若接收判定结果(S105中为是),则将其判定结果显示于显示部13(S106)。

[0060] 图4表示脸部认证处理中的服务器装置2的控制部23的动作。服务器装置2的控制部23经由通信部21,从比较终端1接收登记图像的数据和登记年龄信息(S201)。进一步地,控制部23经由通信部21,接收比较图像的数据和老化信息(S202)。登记图像的数据和登记年龄信息的接收(S201)、比较图像的数据和老化信息的接收(S202)的顺序并不局限于图4

所示的顺序。登记图像的数据和登记年龄信息的接收(S201)、比较图像的数据和老化信息的接收(S202)也可以同时。比较图像的数据和老化信息的接收(S202)也可以是登记图像的数据和登记年龄信息的接收(S201)之前。

[0061] 控制部23基于登记图像和比较图像,计算人物的相似度s(S203)。相似度s是表示与本人相像的数值。相似度的计算方法任意。例如,控制部23从登记图像和比较图像提取脸部的特征,基于提取的特征来计算相似度。脸部的特征例如是鼻、眼的形状以及两眼的间隔。

[0062] 控制部23参照修正表T22,通过登记年龄、基于登记年龄和老化年数的修正量t,修正相似度s(S204)。具体而言,在本实施方式中,控制部23对相似度s加上修正量t。图5表示修正表T22的一个例子。各修正量t是根据印于登记图像的人物的年龄段和从登记图像起的老化年数而被设定的。修正表T22的修正量t的下角标依次表示印于登记图像(护照的脸部图像)的人物的年龄段和从登记图像起的老化年数。例如,“$t_{A,0}$”表示为年龄段“A”以及老化年数“0年”的修正量。年龄段例如是10年龄段、20年龄段、30年龄段・・・。另外,年龄段也可以不是每10年。此外,各年龄段也可以不是等间隔。例如,也可以将年龄段设定为年龄越年轻年龄宽度越小,以使得年龄段A=6~8岁,年龄段B=8岁~10岁,年龄段C=10岁~15岁,年龄段D=15岁~20岁,年龄段E=20岁~30岁。后面叙述修正表T22的生成方法。

[0063] 控制部23判断修正后的相似度是否为规定的阈值th以上(S205)。后面叙述阈值th的设定方法。若修正后的相似度为阈值th以上(S205中为是),则控制部23判定为登记图像与比较图像的人物相同,即,判断为是本人(S206),将其判定结果发送给比较终端1和门驱动装置3(S208)。若修正后的相似度小于阈值th(S205中为否),则控制部23判定为登记图像的人物与比较图像的人物不同,即,判断为是他人(S207),将其判定结果发送给比较终端1和门驱动装置3(S208)。

[0064] 通过在步骤S204中修正相似度,产生即使修正前的相似度s比阈值th低,但修正后的相似度超过阈值th的情况。由此,被判定为本人的概率增加。因此,例如,即使在随着老化而脸部变化的情况下,也被识别为本人。

[0065] 门驱动装置3的控制部33若经由通信部32,从服务器装置2接受判定结果,则仅在判定结果表示是本人时,控制驱动部34并打开门31。如以上那样,通过认证系统100进行脸部认证处理,能够在机场自动地进行出入国手续。另外,服务器装置2除了比较终端1以及门驱动装置3,也可以还向另外的设备发送判定结果。例如,也可以向处于出入国审理处的监视员所持有的移动终端发送判定结果。

[0066] 2.2修正表的生成

[0067] 使用图6以及图7,对修正表T22的生成方法进行说明。图6是表示服务器装置2中的修正表T22的生成处理的流程图。

[0068] 服务器装置2的控制部23针对作为非认证对象的多个人物,获取成为比较源的脸部的图像的数据、生成该图像时的年龄的信息(S301)。控制部23例如可以经由通信部21,从被比较终端1的读取部11读入的护照的信息获取比较源的图像数据和年龄的信息,也可以从另外的外部设备或者记录介质获取比较源的图像数据和年龄的信息。

[0069] 控制部23针对与步骤S301相同的多个人物,获取作为比较对象的脸部的图像的数据、对从生成比较源图像时到生成比较对象图像时的老化年数进行确定的信息即老化信息

(S302)。步骤S302的比较对象的图像是步骤S301的比较源的图像之后生成的图像。控制部23例如可以经由通信部21,从被比较终端1的摄影部12生成的图像数据获取比较对象的图像数据和老化信息,也可以从另外的外部设备或者记录介质获取比较对象的图像数据和老化信息。老化信息可以是生成比较对象图像的年月日,也可以是生成比较对象图像时的人物的年龄。

[0070] 控制部23针对各人物,计算步骤S301中获取的比较源的图像、与步骤S302中获取的比较对象的图像的相似度s(S303)。相似度s的计算方法任意。例如,控制部23基于从图像提取的脸部的特征,计算相似度s。

[0071] 控制部23基于相似度s,计算修正量t(S304)。具体而言,首先,基于步骤S301以及S302中获取的年龄以及老化年数,生成计算出的相似度s的分布表。图7表示相似度的分布表D22的一个例子。在分布表D22中,多个人物的相似度s基于印于比较源的图像的人物的年龄段、比较源图像与比较对象图像分别生成时的人物的年龄差(老化年数),被分类为多个组220。在图7中,相似度s的下角标依次表示年龄段、老化年数、图像编号。例如,相似度$s_{A,0,1}$表示年龄段“A”、老化年数“0年”、图像编号“1”的相似度。

[0072] 控制部23如式(1)所示,计算各组220的相似度s的平均值m。式(1)作为例子,表示年龄段“A”以及老化年数“0年”的组220的平均值$m_{A,0}$的计算式。

[0073] [式1]

[0074] $$m_{A,0}=\frac{1}{N_{A,0}}\sum_{i=1}^{i=N_{A,0}}s_{A,0,i} \qquad \cdots(1)$$

[0075] 接下来,控制部23针对各组220,如式(2)所示,将从阈值th减去平均值m的值计算为修正量t。在计算出的修正量t小于0时,设定为t=0。式(2)作为例子,表示年龄段“A”以及老化年数“0年”的组220的修正量$t_{A,0}$的计算式。

[0076] [式2]

[0077] $t_{A,0}=th-m_{A,0}\cdots(2)$

[0078] 这样,控制部23通过计算与比较源图像的年龄段和老化年数相应的修正量t,来生成图5所示的修正表T22。

[0079] 另外,控制部23也可以通过另外的方法来计算修正量t。例如,控制部23在分布表D22的各组220中,以最高值为前端来降序地对相似度s进行重新排列。例如,以最高值为前端来降序地对年龄段A以及老化年数0年中的组220的相似度($s_{A,0,1}$,$s_{A,0,2}$,・・・・,$s_{A,0,N}$)进行重新排列。控制部23也可以通过式(3)来计算组220内的数据数N之中M%超过阈值th而用于判定为本人的修正量$t_{A,0}$。式(3)作为例子,表示年龄段“A”以及老化年数“0年”的组220的修正量$t_{A,0}$的计算式。例如,M%=98%。此外,Rank=ROUNDUP(N×M×0.01)。

[0080] [式3]

[0081] $t_{A,0}=th-s_{A,0,Rank}\cdots(3)$

[0082] 年龄越年轻,基于老化的脸部的变化越容易大。因此,登记图像(比较源图像)的年龄越年轻,相似度s越低,修正量t越大。此外,登记图像(比较源图像)与比较图像(比较对象图像)的年龄差越大,脸部的变化越容易大。因此,年龄差越大,相似度s越低,修正量t越大。将这样决定的修正量t在图4的步骤S204中加上相似度s。由此,修正后的相似度接近于阈值

th、超过阈值th的情况增加。因此,即使发行护照时的年龄年轻,以及即使发行护照时的年龄与利用护照时的年龄的差较大,在脸部认证时判定为本人的概率也变高。由此,例如,即使是任意的年龄段并且任意的老化年数,在脸部认证时判定为本人的概率也相同。

[0083] 2.3阈值的设定

[0084] 使用图8～图10,对阈值的设定方法进行说明。图8是表示基于服务器装置2的控制部23的阈值的设定处理的流程图。

[0085] 图8的步骤S401～S403与图6的步骤S301～S303相同。服务器装置2的控制部23针对多个人物的各个人物,获取对比较源图像生成时的年龄进行确定的年龄信息、对从生成比较源图像时到生成比较对象图像时的老化年数进行确定的老化信息(步骤S401～S402)。并且,控制部23对比较源的图像与比较对象的图像的相似度进行计算(步骤S403)。并且,控制部23基于生成比较源图像时的年龄和老化年数,生成图7所示的相似度s的分布表D22。此时,控制部23例如将年龄段的中央值设为x,将各年龄段设定为“$x\pm\tau$”。例如,在$\tau=2$时,中央值$x=10$的年龄段A的年龄层为8岁～12岁。

[0086] 控制部23计算各组220的相似度s的平均m和分散度σ(S404),生成图9所示的统计信息P22。在图9中,平均m以及分散度σ的下角标依次表示年龄段和老化年数。

[0087] 控制部23对计算平均m以及分散度σ的函数进行定义。例如,将计算平均m的函数h定义为式(4),将计算分散度σ的函数1定义为式(5)。在式(4)以及式(5)中,age_g表示生成比较源的图像时的年龄(例如,登记年龄),age_p表示生成比较对象的图像时的年龄(例如,当前年龄)。并且,控制部23使用图9的统计信息P22所示的平均m和分散度σ,通过最小平方法等,针对各组220,计算式(4)以及式(5)的参数α、β、γ。这里,(age_p-age_g)是老化年数。

[0088] [式4]

[0089] $m=h(age_g,age_p)=a_h\cdot age_g+\beta_h\cdot(age_p-age_g)+\gamma_h\cdots(4)$

[0090] [式5]

[0091] $\sigma=1(age_g,age_p)=a_1\cdot age_g+\beta_1\cdot(age_p-age_g)+\gamma_1\cdots(5)$

[0092] 控制部23使用式(4)以及式(5)所示的函数h、1,通过式(6),进行步骤S403中计算的相似度s的标准化(S405),获取被标准化的相似度S_s。通过对相似度s进行标准化,可抑制基于年龄段和老化的相似度的趋势的变化。

[0093] [式6]

[0094] $$s_s=\frac{s-h(age_g,age_p)}{l(age_g,age_p)}\quad\cdots(6)$$

[0095] 控制部23以最高值为前端,对全组220的被标准化的相似度S_s进行降序排列。并且,控制部23通过式(7)来设定N人分之中的M%超过阈值th并判定为本人的阈值th。例如,M%＝98%。此外,Rank＝ROUNDUP(N×M×0.01)。

[0096] [式7]

[0097] $th=s_{Rank}\cdots(7)$

[0098] 图10表示横轴表示标准化后的相似度s_s、纵轴表示人数的直方图。判定为本人的比例M被预先设定。若判定为本人的比例M设定为变少,则顺位Rank提高,因此阈值th变高。在该情况下,登记图像与比较图像实际上为别人时的正解率变高,登记图像与比较图像实

际上相同时的正解率变低。另一方面,若设定为判定为本人的比例M变多,则顺位Rank降低,因此阈值th变低。在该情况下,登记图像与比较图像实际上为别人时的正解率变低,但登记图像与比较图像实际上相同时的正解率变高。考虑以上方面,预先设定判定为本人的比例M。

[0099] 3.效果以及补充

[0100] 在本实施方式中,认证装置是服务器装置2。服务器装置2具备:通信部21(获取部的一个例子),获取表示作为认证对象的人物的脸部的登记图像(第1图像数据的一个例子)、对生成登记图像时的人物的年龄(登记年龄)进行确定的年龄信息(例如,出生日期和发行日期)、表示登记图像之后生成的人物的脸部的比较图像(第2图像数据的一个例子)、对从生成登记图像时到生成比较图像时的老化年数进行确定的老化信息(例如,拍摄日期或者拍摄时的年龄);和控制部23,对登记图像与比较图像进行比较。控制部23基于登记图像和比较图像,计算人物的脸部的相似度,基于登记年龄和老化年数来修正相似度,基于修正后的相似度,判断登记图像的人物与比较图像的人物的相同性。这样,在本实施方式中,由于基于登记年龄和老化年数来修正相似度,因此即使在人的脸部随着老化而变化的情况下,也能够高精度地进行本人确认。

[0101] 具体而言,服务器装置2基于登记年龄和老化年数,决定修正相似度时的修正量。人的脸部是越是登记年龄年轻时,基于老化的变化越大。此外,登记年龄与当前年龄的年龄差越大,人的脸部的变化越大。因此,例如,越是年轻时以及年龄差越大,则修正量的值越大。由此,在生成护照时的年龄较低时以及老化年数较长时,能够抑制判定为本人的概率降低。

[0102] 在本实施方式中,从IC护照获取登记图像以及登记年龄,基于脸部认证结果,自动将门31开闭。因此,例如,能够将机场的出入国审理的门自动化。由此,能够将出入国审理中的本人确认高速化。

[0103] (其他实施方式)

[0104] 如以上那样,作为本申请中公开的技术的示例,说明了上述实施方式。但是,本公开中的技术并不限定于此,也能够应用于适当地进行了变更、置换、附加、省略等的实施方式。因此,以下,示例其他实施方式。

[0105] 在上述实施方式中,认证装置是服务器装置2,服务器装置2进行了图4所示的脸部认证。但是,认证装置也可以是比较终端1,比较终端1也可以进行图4所示的脸部认证。在该情况下,读取部11相当于获取表示作为认证对象的人物的脸部的第1图像数据、对生成第1图像数据时的人物的年龄进行确定的年龄信息的获取部。摄影部12相当于获取表示第1图像数据之后生成的人物的脸部的第2图像数据、对从生成第1图像数据时到生成第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息的获取部。

[0106] 在上述实施方式中,作为相似度s的修正,说明将从修正表T22选择的修正量t与相似度s相加的例子。但是,相似度s的修正的方法并不限定于上述实施方式。例如,也可以通过函数$f(s,age_g,age_p)$来计算修正后的相似度。在该情况下,age_g表示登记年龄,age_p表示当前年龄。

[0107] 在上述实施方式中,步骤S204中修正了全部的相似度s,但在修正前的相似度s已经超过阈值th的情况下,能够判断为登记图像与比较图像的人物相同,因此也可以不修正

相似度s。此外,在修正前的相似度s比阈值th低规定值以上时,登记图像与比较图像的人物不同的可能性较高,因此也可以不修正相似度s。

[0108] 在上述实施方式中,使用记录于护照的图像和被拍摄的图像,进行了脸部认证。但是,认证中使用的图像并不限定于记录于护照的图像和被拍摄的图像。例如,也可以使用记录于护照以外的IC卡的图像。通过本公开的脸部认证,使用IC芯片中记录有脸部图像、姓名、出生日期、发行日期、(脸部图像的拍摄日期)、国籍以及卡编号等的信息的个人编号卡、执照、学生证、居民证等的IC卡,能够进行身份证明审理。本公开能够应用于使用了生成的日期不同的图像的认证。此外,登记图像与比较图像也可以不从相同的比较终端1获取,而分别从另外的装置或者记录介质获取。

[0109] 在上述实施方式中,说明了进行对一个登记图像与一个比较图像进行比较的脸部认证的例子,但本公开并不局限于脸部认证,能够应用于识别人物的脸部的情况。因此,例如,也可以使用本公开中的本人判定的方法,进行多个登记图像与多个比较图像的比较、多个登记图像与一个比较图像的比较、以及比较一个登记图像和多个比较图像并识别人物的脸部。

[0110] 在上述实施方式中,说明了认证人物的脸部的例子,但认证的对象并不限定于人物的脸部。例如,认证的对象也可以是脸部以外的身体的一部分。此外,认证的对象也可以不是人物。例如,认证对象也可以是脸部老化并且变化的猿、犬等的动物。特别地,作为认证对象,适合哺乳类动物。认证的对象也可以是人以外的生物,也可以是随着老化而变化的物体。例如,也可以是随着老化而劣化的构造物。在认证的对象是物体的情况下,也可以取代年龄信息,例如使用从物体的制造日到登记图像以及比较图像的作成日的天数或者年数等的老化信息。

[0111] 在上述实施方式中,作为老化年数,使用了从护照的发行日(或者登记图像的拍摄日期)到比较图像的拍摄日期的经过年数。但是,老化年数并不局限于经过年数,是基于生成登记图像时的日期与生成比较图像时的日期的差分的数值即可。例如,也可以取代经过年数,使用天数、周数或者月数。

[0112] 在上述实施方式中,控制部23基于登记年龄和老化年数来修正了相似度。控制部23除了登记年龄和老化年数,也可以基于其他信息来修正相似度。例如,控制部23能够从认证对象的护照获取国籍、性别的信息。因此,控制部23也可以基于获取的国籍、性别的信息来修正相似度。

[0113] (实施方式的概要)

[0114] (1)本公开的认证装置具备:获取部,获取表示作为认证对象的动物的脸部的第1图像数据、对生成第1图像数据时的动物的年龄进行确定的年龄信息、表示第1图像数据之后生成的动物的脸部的第2图像数据、对从生成第1图像数据时到生成第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息;和控制部,对第1图像数据与第2图像数据进行比较。控制部基于第1图像数据和第2图像数据,计算动物的脸部的相似度,基于年龄信息和老化信息来修正相似度,基于修正的相似度,判断第1图像数据的动物与第2图像数据的动物的相同性。

[0115] 这样,由于基于年龄信息和老化信息来修正相似度,因此即使在动物的脸部随着老化而变化的情况下,也能够高精度地进行相同性的判断。

[0116] (2)在(1)的认证装置中,控制部也可以基于年龄信息和老化信息,决定修正相似

度时的修正量。

[0117] 由此,在年龄较低时以及老化年数较长时,能够抑制判定为相同的动物的概率降低。

[0118] (3)在(2)的认证装置中,修正量也可以基于年龄信息和老化信息,从表示多个修正量的修正信息之中被选择。

[0119] 由此,在年龄较低时以及老化年数较长时,能够抑制判定为相同的动物的概率降低。

[0120] (4)在(3)的认证装置中,控制部也可以针对作为非认证对象的多个动物的各个,基于表示非认证对象的动物的脸部的第3图像数据、表示第3图像数据之后生成的非认证对象的动物的脸部的第4图像数据,计算非认证对象的脸部的相似度,基于生成第3图像数据时的非认证对象的动物的年龄、从生成第3图像数据时到生成第4图像数据时的老化年数,将非认证对象的动物的各自的脸部的相似度分类为多个组,根据各组内的相似度来计算各组的修正量,生成修正信息。

[0121] 由此,能够生成精度优良的修正信息。

[0122] (5)在(1)的认证装置中,获取部也可以是通过通信来从外部设备接收第1图像数据以及年龄信息、第2图像数据以及老化信息的通信部。

[0123] 由此,能够进行服务器装置中的脸部认证。

[0124] (6)在(1)的认证装置中,获取部也可以包含:从保存第1图像数据以及年龄信息的记录介质读取第1图像数据以及年龄信息的读取部、和生成第2图像数据以及老化信息的摄影部。

[0125] 由此,能够进行比较终端中的脸部认证。

[0126] (7)在(1)的认证装置中,获取部也可以从IC卡获取第1图像数据以及年龄信息。

[0127] 由此,能够将身份证明审理高速化。

[0128] (8)在(1)的认证装置中,动物也可以是人物。

[0129] (9)在(7)的认证装置中,也可以年龄信息包含:表示动物出生时的信息、表示IC卡被发行时的信息或者表示第1图像数据被拍摄时的信息,老化信息包含表示第2图像数据被拍摄时的信息。此外,年龄信息也可以是根据出生日期和发行日期或者拍摄日期而计算的年龄。此外,老化信息也可以是生成第2图像数据时的年龄。即,表示动物出生时的信息也可以不是动物的出生日期,而是表示动物出生的年的信息。同样地,表示IC卡被发行时的信息、表示第1图像数据被拍摄时的信息、第2图像数据被拍摄时的信息也可以分别是表示IC卡被发行的年的信息、表示第1图像数据被拍摄的年的信息、拍摄第2图像数据的年的信息。

[0130] (10)在(2)的认证装置中,也可以老化年数越大,修正量越大。通常,老化年数越大,相似度越小。因此,通过增大修正量,能够减少老化年数较大时的误判定。

[0131] (11)在(2)的认证装置中,也可以生成第1图像数据时的动物的年龄越年轻,修正量越大。通常,年龄越年轻,相似度越小。因此,通过增大修正量,能够减少年轻时的误判定。

[0132] (12)本公开的认证系统具备比较终端和服务器装置。比较终端具备:获取部,从保存表示动物的脸部的第1图像数据、对生成第1图像数据时的动物的年龄进行确定的年龄信息的记录介质,获取第1图像数据以及年龄信息;摄影部,生成表示动物的脸部的第2图像数据、对从生成第1图像数据时到生成第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息;和通

信部,发送第1图像数据以及年龄信息、第2图像数据以及老化信息。服务器装置具备:通信部,接收第1图像数据以及年龄信息、第2图像数据以及老化信息;和控制部,基于第1图像数据和第2图像数据,计算动物的脸部的相似度,基于年龄信息和老化信息来修正相似度,基于修正的相似度,判断第1图像数据的动物与第2图像数据的动物的相同性。

[0133] 通过基于年龄信息和老化信息来修正相似度,即使在动物的脸部随着老化而变化的情况下,也能够高精度地进行相同性的判断。

[0134] (13)本公开的认证方法获取表示动物的脸部的第1图像数据、对生成第1图像数据时的动物的年龄进行确定的年龄信息,获取表示第1图像数据之后生成的动物的脸部的第2图像数据、对从生成第1图像数据时到生成第2图像数据时的老化年数进行确定的老化信息,基于第1图像数据和第2图像数据来计算动物的脸部的相似度,基于年龄信息和老化信息来修正相似度,基于修正的相似度,判断第1图像数据的动物与第2图像数据的动物的相同性。

[0135] 通过基于年龄信息和老化信息来修正相似度,即使在动物的脸部随着老化而变化的情况下,也能够高精度地进行相同性的判断。

[0136] 本公开的全部权利要求所述的认证装置、认证系统以及认证方法可通过硬件资源、例如处理器、存储器以及与程序的配合等来实现。

[0137] 产业上的可利用性

[0138] 本公开的认证装置例如在使用了脸部认证的自动化门中有用。

[0139] -符号说明-

[0140] 1比较终端

[0141] 2服务器装置

[0142] 3门驱动装置

[0143] 11读取部

[0144] 12摄影部

[0145] 13显示部

[0146] 14、23、33控制部

[0147] 15、22存储部

[0148] 16、21、32通信部

[0149] 17、24输入部

[0150] 18、25、35总线

[0151] 31门

[0152] 34驱动部

[0153] 100认证系统

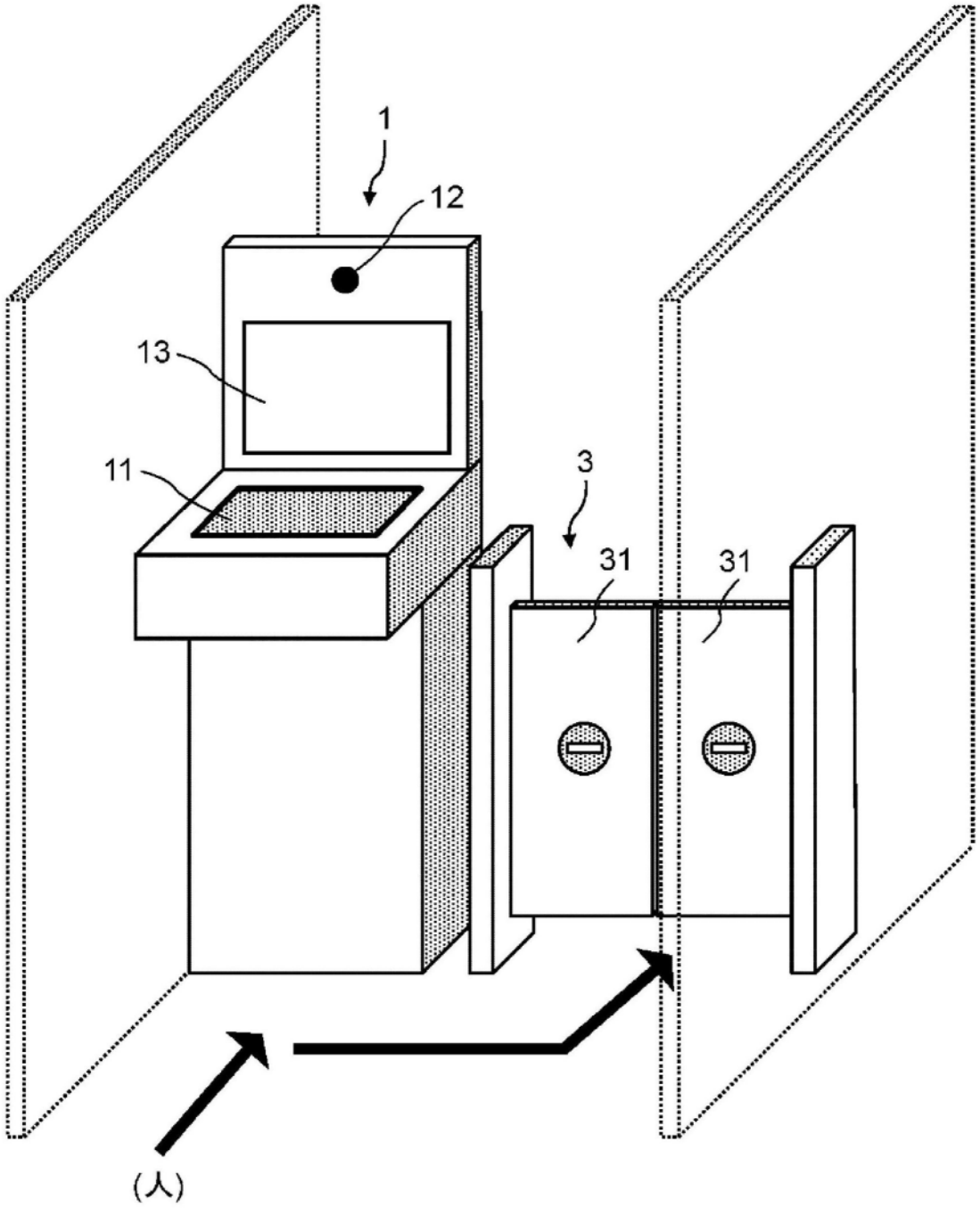


图1

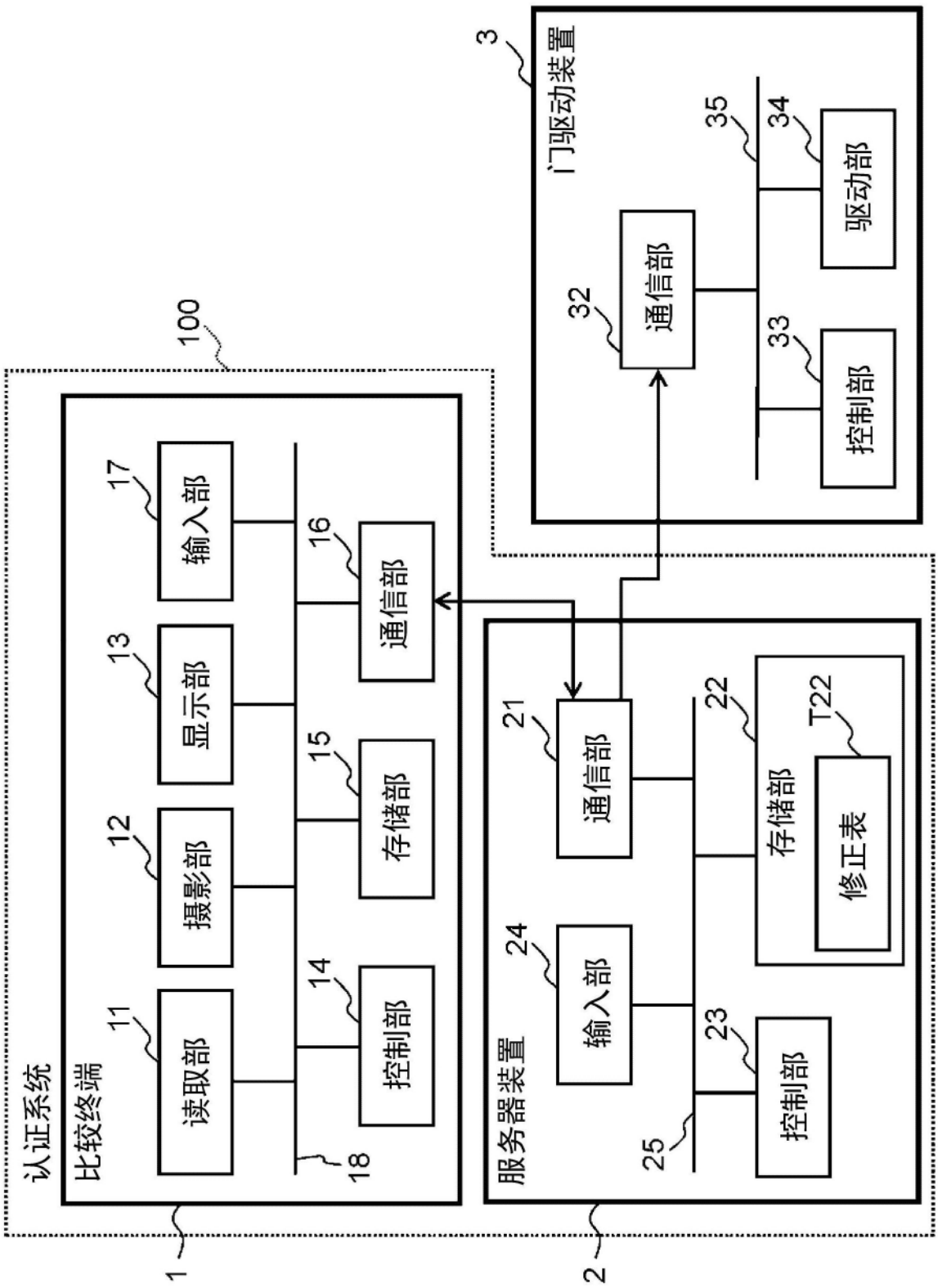

认证系统
100
比较终端
1
读取部
11
摄影部
12
显示部
13
控制部
14
存储部
15
通信部
16
输入部
17
18
服务器装置
2
通信部
21
存储部
22
T22
修正表
输入部
24
控制部
23
25
门驱动装置
3
通信部
32
控制部
33
驱动部
34
35

图2

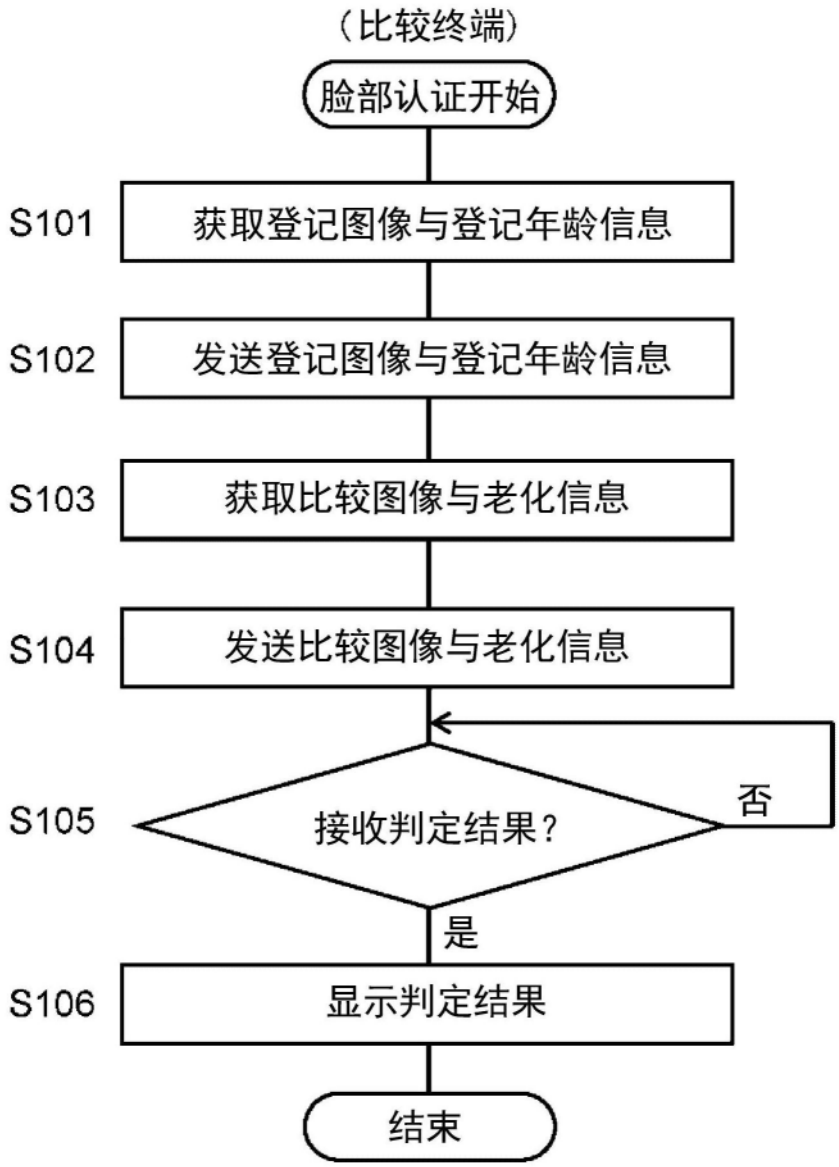

（比较终端）
脸部认证开始
S101
获取登记图像与登记年龄信息
S102
发送登记图像与登记年龄信息
S103
获取比较图像与老化信息
S104
发送比较图像与老化信息
S105
接收判定结果？
否
是
S106
显示判定结果
结束

图3

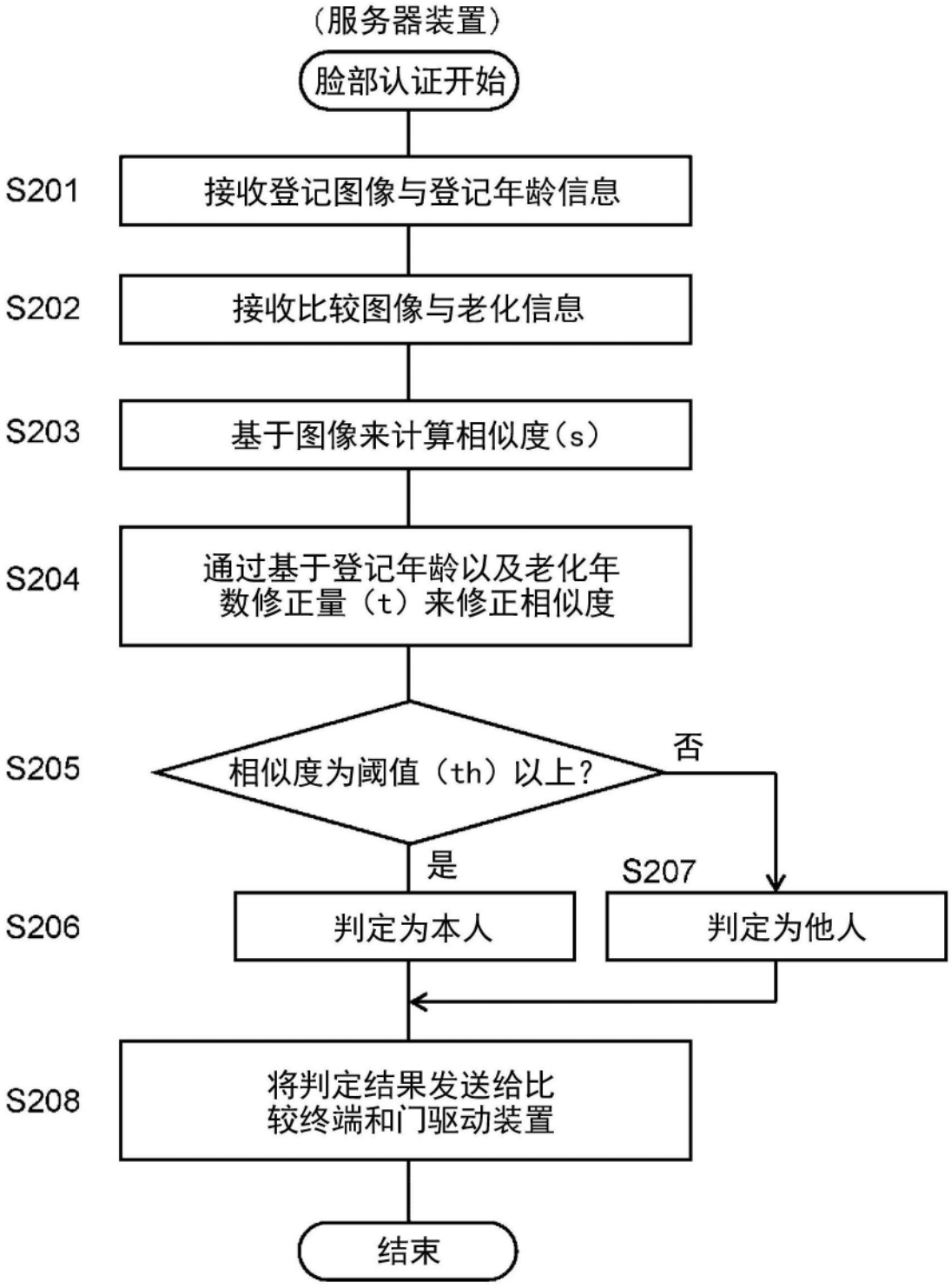

（服务器装置）
脸部认证开始
S201
接收登记图像与登记年龄信息
S202
接收比较图像与老化信息
S203
基于图像来计算相似度（s）
S204
通过基于登记年龄以及老化年数修正量（t）来修正相似度
S205
相似度为阈值（th）以上？
否
是
S207
S206
判定为本人
判定为他人
S208
将判定结果发送给比较终端和门驱动装置
结束

图4

T22

	老化年数0年	老化年数1年	老化年数2年	···
登记图像年龄段A	$t_{A,0}$	$t_{A,1}$	$t_{A,2}$	
登记图像年龄段B	$t_{B,0}$	$t_{B,1}$	$t_{B,2}$	
登记图像年龄段C	$t_{C,0}$	$t_{C,1}$	$t_{C,2}$	
···				

图5

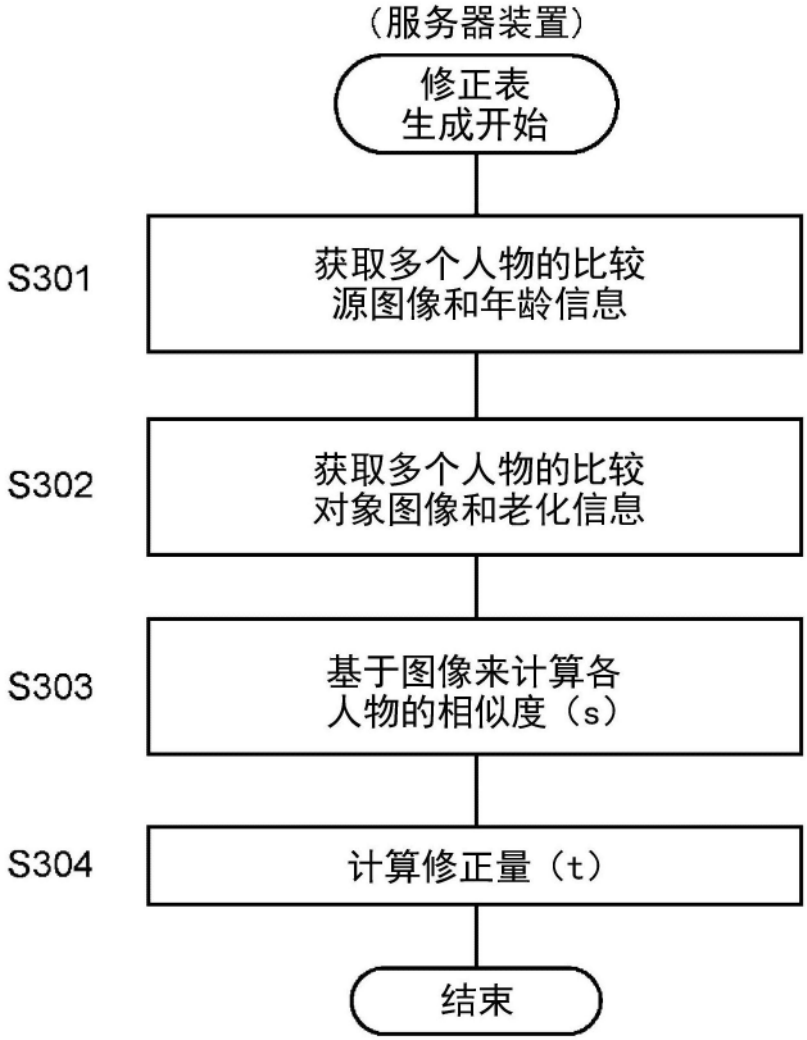


图6

220

D22

	老化年数0年	老化年数1年	...
比较源图像年龄段A	$S_{A,0,1},\ldots,S_{A,0,i},\ldots,S_{A,0,N_{A,0}}$	$S_{A,1,1},\ldots,S_{A,1,i},\ldots,S_{A,1,N_{A,1}}$	
比较源图像年龄段B	$S_{B,0,1},\ldots,S_{B,0,i},\ldots,S_{B,0,N_{B,0}}$	$S_{B,1,1},\ldots,S_{B,1,i},\ldots,S_{B,1,N_{B,1}}$	
比较源图像年龄段C	$S_{C,0,1},\ldots,S_{C,0,i},\ldots,S_{C,0,N_{C,0}}$	$S_{C,1,1},\ldots,S_{C,1,i},\ldots,S_{C,1,N_{C,1}}$	
...			

图7

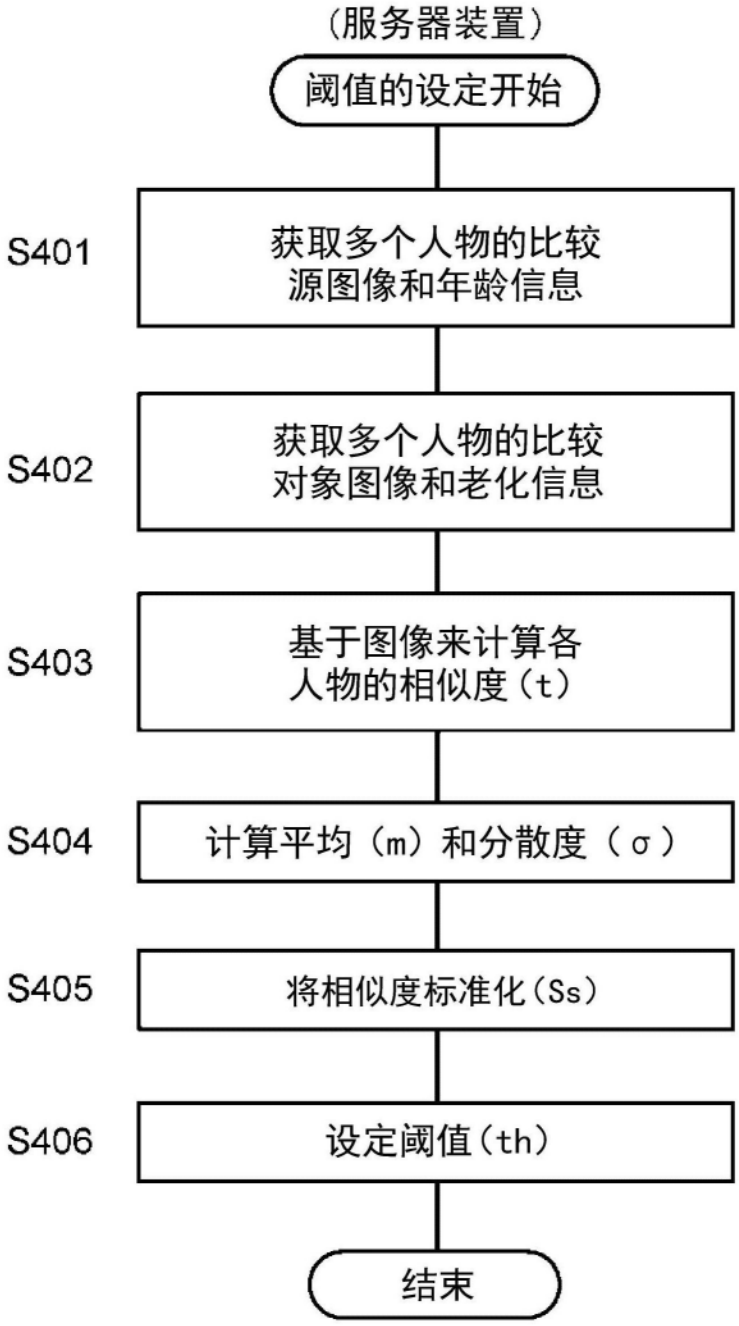

（服务器装置）
阈值的设定开始
S401
获取多个人物的比较源图像和年龄信息
S402
获取多个人物的比较对象图像和老化信息
S403
基于图像来计算各人物的相似度（t）
S404
计算平均（m）和分散度（σ）
S405
将相似度标准化（Ss）
S406
设定阈值（th）
结束

图8

220

P22

	老化年数0年	老化年数1年	···
比较源图像年龄段A	$m_{A,0}$， $\sigma_{A,0}$	$m_{A,1}$， $\sigma_{A,1}$	
比较源图像年龄段B	$m_{B,0}$， $\sigma_{B,0}$	$m_{B,1}$， $\sigma_{B,1}$	
···			

图9

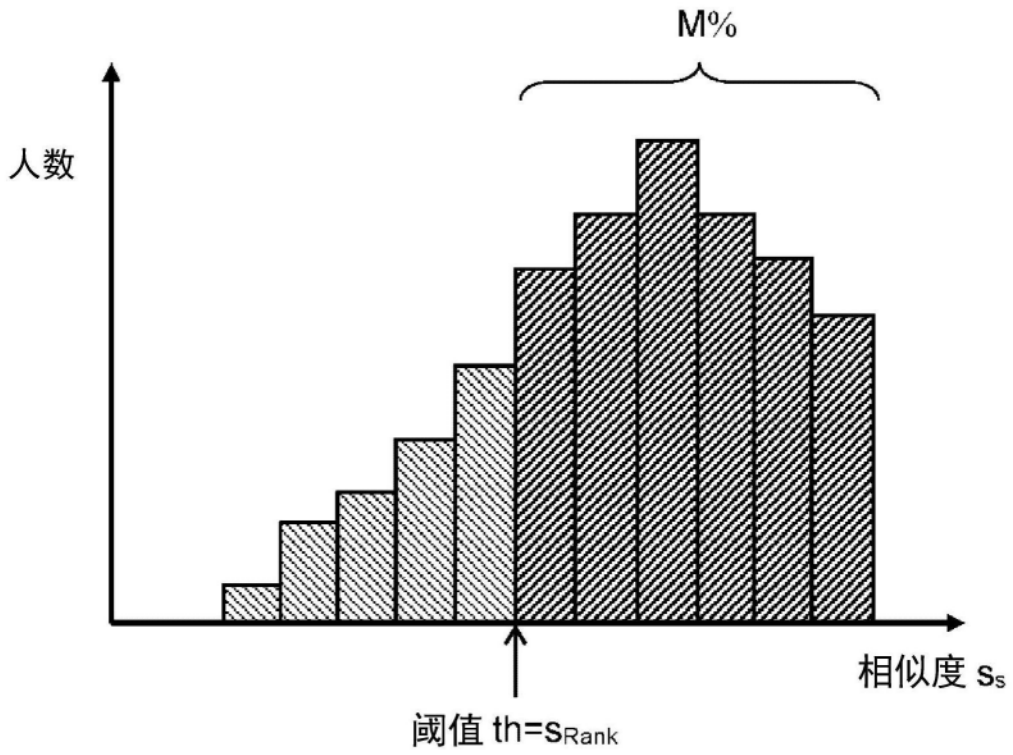


图10