

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 5/117 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580009799.X

[43] 公开日 2007年3月28日

[11] 公开号 CN 1937955A

[22] 申请日 2005.3.24

[21] 申请号 200580009799.X

[30] 优先权

[32] 2004.3.26 [33] JP [31] 092398/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/006225 2005.3.24

[87] 国际公布 WO2005/092191 英 2005.10.6

[85] 进入国家阶段日期 2006.9.26

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 井辻健明 尾内敏彦

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 康建忠

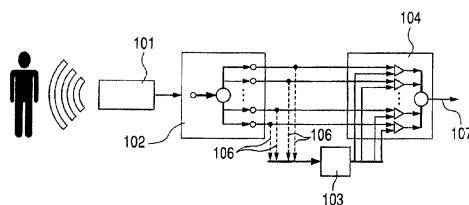
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 5 页

[54] 发明名称

活体的识别方法和活体的识别装置

[57] 摘要

提供一种活体的识别方法。该方法包括以下步骤：检测从活体传送的 300GHz ~ 30THz 的频带中的电磁波；从检测的电磁波提取多种信息，并从中得到关于活体的信息和活体固有的信息；和将关于活体的信息和活体固有的信息与预先存储的信息相比较。该方法以更高的实时可检测性和更高的安全性识别单个的活体以防止非法伪装。



1. 一种活体的识别方法，包括以下步骤：

检测从活体传送的 300GHz ~ 30THz 的频带中的电磁波；

从检测的电磁波提取多种信息，以从中得到关于活体的信息和活体固有的信息；和

将关于活体的信息和活体固有的信息与预先存储的信息相比较。

2. 根据权利要求 1 的识别方法，其中，关于活体的信息是选自包含关于活体的移动的信息和关于构成活体的材料的特性的信息的组中的任意之一。

3. 根据权利要求 2 的识别方法，其中，关于活体的移动的信息是选自包含脉动振动、声带变化、骨振动、眼晶状体的形状变化、瞳孔收缩和瞳孔扩张的组中的任意之一。

4. 根据权利要求 2 的识别方法，其中，关于构成活体的材料的特性的信息是选自包含活体的温度、活体对电磁波的吸收、活体对电磁波的反射、活组织的阻抗、活体的组织的介电常数、DNA 和活体的组织的含水量的组中的任意之一。

5. 根据权利要求 1 的识别方法，其中，活体固有的信息是选自包含指纹、声波纹和视网膜图案的组中的任意之一。

6. 根据权利要求 1 的识别方法，其中，检测电磁波的步骤包含将电磁脉冲波投射到活体上以检测电磁波的反射波的步骤。

7. 一种活体的识别装置，包括：

检测部分，该检测部分用于检测从活体传送的 300GHz ~ 30THz 的频带中的电磁波；

信息收集部分，该信息收集部分用于从检测的电磁波提取多种信息以从中得到关于活体的信息和活体固有的信息；和

识别部分，该识别部分用于将关于活体的信息和活体固有的信息与预先存储的信息相比较以识别活体。

活体的识别方法和活体的识别装置

技术领域

本发明涉及利用活体的生物信息识别活体的方法及其装置。

背景技术

人们正在对识别包括个人的活体进行研究。一些用于识别个人的方法和装置利用诸如指纹、声波纹、声音和视网膜的个人的物理特征进行识别。这种仅利用人的指定特征的特征图案的识别装置存在安全方面的问题，这是因为另一人可获得和模仿图案数据。实际上，第二人可简单地从第一人身上切取物理特性部分并可伪装成第一人。

为了消除以上不利情况，已公开了如下所示的用于识别个人的方法和装置。

日本专利申请公开公报 No. 2001-195364 公开了两种或更多种诸如视网膜识别、指纹识别、声音识别和声波纹识别的识别系统的组合以对于安全性提高实时响应性（快速识别目标人为本人）。

日本专利申请公开公报 No. 2002-236666 使用用于检查诸如指纹、声波纹、面部特征和虹膜的生物信息的质量的附加系统以为提高安全性识别中的实时可检测性。信息质量检查系统的例子有温度传感器、皮肤导电性测试器、和用于观察嘴部或虹膜的移动的图像拾取装置。

使用多种个人识别系统的方法，比如上述日本专利申请公开公报 No. 2001-195364 中公开的方法，需要许多用于实时个人识别的个人识别系统的组合。但不利的是，使用多种识别系统必然使得识别装置的系统结构变大。并且，如果第二人模仿个人识别装置的所有目标物理数据，那么使用多种用于个人识别的系统可能是无效的。因此，尽管这种方法可增加精确识别个人的可能性，它也难以完全防止诈骗。

附加使用用于保证个人识别系统的实时响应性安全的信息质量检

查系统的方法,比如上述日本专利申请公开公报 No. 2002-236666 的方法,可大大改善实时响应性。但不利的是,系统必须对应于信息质量检查系统变得更大。

上述公开中的任何一个都改善实时响应性以为更高的安全性防止伪装成对象人 (subject person)。但是,为了实时响应性,应使用多个识别系统,或应增加信息检查系统,这会使整个识别系统变大。特别地,近年来诸如移动电话的移动产品得到广泛使用。用于使用移动产品的预定系统或兑现系统等的个人识别装置自然要求有更小的尺寸。

发明内容

为了解决上述问题,本发明提供如下所述的个人识别方法和用于该方法的装置。

根据本发明的一个方面,提供一种活体的识别方法,该识别方法包括以下步骤:检测从活体传送的 300GHz~30THz 的频带中的电磁波;从检测的电磁波提取多种信息以从中得到关于活体的信息和活体固有的信息;将关于活体的信息和活体固有的信息与预先存储的信息相比较。

关于活体的信息优选为选自包含关于活体的移动的信息和关于构成活体的材料的特性的信息的组中的任意之一。

关于活体的移动的信息优选为选自包含脉动振动、声带变化、骨振动、眼晶状体的形状变化、瞳孔收缩和瞳孔扩张的组中的任意之一。

关于构成活体的材料的特性的信息优选为选自包含活体的温度、活体对电磁波的吸收、活体对电磁波的反射、活组织的阻抗、活体的组织的介电常数、DNA 和活体的组织的含水量的组中的任意之一。

活体固有的信息优选为选自包含指纹、声波纹和视网膜图案的组中的任意之一。

检测电磁波的步骤优选包含将电磁脉冲波投射到活体上以检测电磁波的反射波的步骤。

根据本发明的另一方面，提供一种活体的识别装置，该识别装置包括：检测部分，该检测部分用于检测从活体传送的 300GHz ~ 30THz 的频带中的电磁波；信息收集部分，该信息收集部分用于从检测的电磁波提取多种信息以从中得到关于活体的信息和活体固有的信息；和识别部分，该识别部分用于将关于活体的信息和活体固有的信息与预先存储的信息相比较以识别活体。

根据本发明，从由活体传送的电波得到多种信息，并且，通过多种信息的组合识别个人。由此，不必为检测活体的信息使用多个系统，这有效简化了识别装置结构。

附图说明

图 1 是用于解释本发明的识别装置的结构示意图。

图 2A 和图 2B 是用于解释例子 1 的声波纹识别装置的示意图。

图 3A、图 3B、图 3C、图 3D 和图 3E 是用于解释例子 1 中的操作的示意图。

图 4 是用于解释例子 2 的指纹识别装置的示意图。

图 5A、图 5B、图 5C 和图 5D 是用于解释例子 2 中的操作的示意图。

图 6 是用于解释例子 3 的视网膜识别装置的示意图。

图 7A、图 7B 和图 7C 是用于解释例子 3 中的操作的示意图。

具体实施方式

以下参照附图解释本发明的实施例。在说明书中，附图标记与附图中的附图标记相同。

图 1 是本发明的识别装置的框图。本发明的识别装置由电磁波检测部分 101、生物信息收集部分 102、生物信息存储部分 103 和识别部分 104 构成。电磁波检测部分 101 检测从生物体传送的电磁波；生物信息收集部分 102 从由电磁波检测部分 101 检测的电磁信号提取多种信息，并从提取的多种信息收集关于生物体的信息和生物体固有的信息；生物信息存储部分 103 从由生物信息收集部分 102 收集的信息(生

物体的信息和生物体固有的信息) 存储识别生物体必需的参照信息; 识别部分 104 将由生物信息收集部分收集的各种信息与存储在生物信息存储部分 103 中的参照信息相比较, 由此判断生物体是否为目标生物体, 并输出 (107) 判断结果作为识别结果。

在本发明中, 使用电磁波作为用于感测生物信息的手段。这种电磁波是 300GHz ~ 30THz 的频率范围中的任意频率的脉冲或连续电磁波 (以下称为“太赫波”)。太赫波具有电磁波的特性: 直线传播和一定的物品穿透能力。这些特性可广泛应用于各种技术领域: 类似雷达根据障碍物(obstruction)引起的相位延迟以几十微米的量级的精度穿过障碍 (无机材料) 测量物品的位置; 通过利用光谱信息或吸收/反射特性成像; 和类似的应用领域。

通过类似的技术, 可以通过毫米波穿过障碍物感测物品。但是, 采用这种技术, 即使可检测物品的存在, 也不能穿过障碍物识别物品, 这是因为, 由于与太赫波相比这种电磁波的波长较长, 因此毫米波不能被清晰地聚焦。例如, 在对卡在瓦块和岩石下的人体的检测中, 毫米波可检测不同于瓦块和岩石的诸如活体的东西的存在, 但不能获得关于活体是否为人体、活体是否在呼吸或活体以何种状态被埋的信息。

太赫兹的频率区域覆盖蛋白质等许多生物分子的吸收波长。因此, 太赫波可在特性上在各种应用领域中 useful, 这些应用领域诸如感测非标示的生物分子和通过太赫波的传播状态的差异使生物分子成像。在上述检测瓦块和岩石下的人体的例子中, 感测生物分子不仅给出人体的状态, 还可给出关于人的名字的信息或人的健康状况。因此, 使用太赫的技术明显不同于使用毫米波的技术。

一般地, 众所周知, 物品根据以下的普朗克公式辐射取决于其温度 T 的电磁波。

$$B_{\nu}(T) = \frac{\frac{2h\nu^3}{c^2}}{\exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1}$$

这里, $B_{\nu}(T)$: 光谱辐射率; h : 普朗克常数, ν : 频率; c : 光速; k : 玻尔兹曼常数, T : 物品的绝对温度。因此, 可以用取决于物

品的绝对温度的电磁波谱的测量构建无源型系统。

电磁波检测部分 101 由用于产生/发射脉冲或连续太赫波的部分和用于检测包含叠加的生物信息的太赫波的部分构成。太赫波产生/发射部分可以通过光传输 (transmission) 元件等将超短脉冲信号转换成上述电磁频带内的脉冲波的频率转换系统。但是, 在本发明的个人识别装置中, 太赫波产生/发射部分不限于此, 只要该部分能够产生脉冲形状或连续波形的上述太赫波就可以。太赫波产生/发射部分可被构成为改变太赫波的方向性以在希望的范围中进行感测。在这种结构中, 感测机构可以是具有致动器的机械结构, 或可以是其中在太赫产生/发射部分中设置天线并使得天线的方向性可变的结构, 但该结构不限于此, 只要该部分能够用太赫波感测活体就可以。电磁波检测部分的另一部分, 即用于检测包含叠加的生物信息的太赫波的太赫波检测部分, 可以是使用光传输元件的系统或使用诸如辐射热测量计的电磁波检测元件的系统, 但不限于它们。除了上述的将太赫波投射到活体上并通过反射波检测太赫波传送状态的变化的结构, 电磁波检测部分 101 可具有其中检测从活体发射的太赫波或在活体侧设置太赫产生元件并检测来自该元件的太赫波的结构。

生物信息收集部分 102 通过从承载叠加的信息的太赫波进行分离和提取, 收集由电磁波检测部分 101 检测的用于识别的多种生物信息 (关于活体的信息和活体固有的信息)。

在本发明中, 从由活体传送的电磁波提取的信息包含相位变化。相位变化可用于检测表示活体的移动的位置信息。例如, 为了获得人声信息, 首先通过相位检测电路从输入到生物信息收集部分 102 的电磁波信息收集相位信息, 并从相位信息的周期性检测声音的频率。然后, 通过使用滤波器等提取声音信号频带中的信号, 以获得由通过人体传送的声音导致的骨振的生物信息。可以通过提取诸如胸部的垂直移动的相对规则的振动分量和皮肤表面的振动分量, 获得与诸如呼吸和脉搏的生物信息有关的其它信息。除了人体的固有振动, 可以通过检测固定检测位置 (人体上的固定点或区域) 上的太赫波并以时间序

列画出检测位置上的相位位移，提取人体的肌肉或骨关节的移动。除了关于活体的移动的生物信息之外，可以通过感测活体（特别是人体）的一部分获得活体固有的信息（活体固有的图案）。例如，可以收集声波纹或指纹作为固有特征图案。在上述声音的检测中，可以通过在可检测发声振动的位置（骨上升部分）提取振动作为太赫波的相位变化、并计算各产生的声音的频谱，获得作为活体固有的信息的声波纹。另外，可以通过以下步骤提取诸如指纹的皮肤表面上的特征图案（活体固有的图案）：将太赫波聚焦到指尖上，使焦点连续扫描，从扫描点上的相位变化检测指尖上的细小的纹印（impression），和重构纹印信息。由于由太赫波给出的位置信息取决于活体的性质，因此可通过这种相位变化识别活体。

从活体传送的太赫波给出相位信息和幅值信息，这两种信息均随活体的性质变化。因此，从太赫波的幅值信息的变化或幅值信息和相位信息的变化可用于检测生物信息（关于活体的信息或活体固有的信息）。例如，在对活体的区域的感测中，可通过以下步骤观察构成活体的物质的差异：从输入到生物信息收集部分 102 的电磁波信息中，通过使用峰值检测电路提取作为信息的电磁波的幅值；估算作为生物信息的被活体吸收的太赫波的量或被活体反射的太赫波的量；和比较得到的信息与存储的信息。作为另一例子，可以通过以下步骤从关于太赫波的相位变化或幅值变化的上述信息确定构成人体的一部分的诸如蛋白质的活组织：估算诸如活体的介电常数或阻抗的特性以获得活体固有的信息；比较获得的活体固有的信息与存储的信息。例如，可以从构成活体的生物组织的差异获得诸如视网膜上的血管图案的人体特有的图案。并且，可以获得个人特有的 DNA 信息。可以通过监视活体的固定点上的材料性质的时间序列变化（例如，由活体的局部移动导致的瞳孔收缩），获得关于活体的移动的信息。除了对活组织的确定（specification）以外，由于检测量取决于含水量和温度条件，因此该方法可用于通过对识别条件的局部变化（湿度、温度等）画出检测量的变化证明识别的目标为活体。

提到了可从从电磁波检测部分 101 获得的太赫波得到的几种生物信息。但信息不限于它们。以上通过参照使用几种电路结构解释了用于获得生物信息的手段，但结构不限于它们。例如，可以使用算法处理手段，用于在不使用电路元件的情况下得到多种生物信息。

生物信息存储部分 103 存储与由生物信息收集部分 102 获得的生物信息对应的参照信息。关于待识别的活体的参照信息应预先被输入。在本发明中，例如通过其中电磁波检测部分 101 感测活体以获得必需的生物信息且该生物信息被存储(106)在生物信息存储部分 103 中的系统将关于活体的参照信息输入到生物信息存储部分 103 中，但不限于此。可使得生物信息存储部分 103 可与个人识别装置分开。生物信息存储部分 103 在被分开时用作如 ID 卡的密钥，从而为更安全的系统提供安全手段。使用这种生物信息存储部分 103 作为密钥功能，可以共用多个个人识别装置。

识别部分 104 将来自生物信息收集部分 102 的多种生物信息与存储在生物信息存储部分 103 中的活体的各参照信息相比，并从相关性判断待识别的活体是否为被输入的活体，并输出识别的结果。更特别地，除了个人固有的特征图案以外，使用另外的生物信息（例如，关于活组织的移动的信息和关于活组织的材料的信息）以改善实时可检测性和识别的精度。在比较操作中，可以利用所有的得到的多种信息，或者，可以为了更高的实时可检测性和更高的识别精度在每一次识别操作中随机改变多种信息的组合。在每一次识别操作中被引入识别装置的生物信息的组合的变化提高系统的安全性。

以下说明本发明的识别装置的操作。

本发明的识别装置通过以下步骤识别个人。

（输入生物信息）

（1）检测来自活体的太赫波。

（2）从检测的太赫波提取必需的种类的信息并将其存储在记录介质中。

（识别）

(1) 将已存储生物信息的存储介质连接到识别装置上(在识别装置和存储介质为一个整体时,该步骤可被省略)。

(2) 从具有识别装置需要的生物信息的位置检测太赫波。

(3) 从检测的太赫波,提取和收集识别装置需要的多种信息(优选收集的是活体固有的特征图案和用于改善特征图案的实时可检测性的生物信息)。

(4) 将得到的各生物信息与存储在存储介质中的参照信息相比,并通过相关性识别活体。

如上所述通过使用多种生物信息进行识别将确保识别的实时可检测性并将提高系统的安全性。

例子

(例子1) 声波纹识别

本例子表示应用本发明的识别装置以通过多种器官移动信息的组合识别个人。在本例子中使用声波纹识别装置。声波纹识别装置可使得不必使用在登录 ATM 或个人计算机等时必不可少的 ID 卡或密码。

本例子中的声波纹识别装置具有图 1 所示的结构。约 10 微微秒的脉冲宽度的脉冲波被用作电磁波。作为生物信息,本例子利用图 2A 和图 2B 中所示的人体 200 的声带 201 的振动 203 和发声中的喉部 202 的移动 204。人通过振动声带 201 发出声音。为了改变发声状态,如图 2A 和图 2B 所示,通过由喉部 202 周围的肌肉组织上下移动喉部 202 或使喉部前后倾斜,拉长或缩短声带 201。

在本例子中,从电磁波检测部分 101 投射的太赫波被喉部 202 的一部分反射回电磁波检测部分 101。被电磁波检测部分 101 检测到的反射的太赫波包含叠加的关于通过喉部 202 传送的声带 201 的振动 A 的信息和作为引入电磁波检测部分 101 的太赫波的延迟时间的关于由喉部 202 的移动 B 导致的距离变化的信息。通过监视时间序列中的延迟时间,可以根据与电磁波速度的关系得到电磁波检测部分 101 和喉部 202 之间的距离关系:

$$\Delta t = (2\Delta d)/c$$

这里， Δt : 延迟时间， Δd : 位置变化， c : 光速。

在本例子中，电磁波检测部分 101 以恒定的时间间隔将太赫波投射到人喉部 202 的一部分上。被喉部 202 反射的太赫波的相位随喉部 202 的位置和声带 201 的振动而变化。生物信息收集部分 102 以与如电磁波检测部分 101 的太赫波投射间隔那样规则的间隔进行采样。如上所述，太赫波的相位根据喉部 202 的状态被喉部 202 反射。因此，对于图 3A 所示的各次采样（采样点由箭头 301 示出）来说，太赫波的延迟时间 Δt 是变化的。从时间序列中延迟时间 Δt 对电磁波检测部分 101 和喉部 202 之间的距离的相关性，可以如图 3B 所示检测从通过发声产生的声带 201 的振动 A 和喉部 202 的移动 B 合成的振动波形。对于该检测，采样频率（即，太赫波投射的间隔）应充分小于声带 201 的振动 A。

如上所述，从喉部 202 的一部分和电磁波检测部分 101 之间的距离关系得到的振动波形被认为是由叠加关于由发声导致的声带 201 的振动的信息和关于用于调整声带 201 的振动状态的喉部 202 的移动的信息形成的。一般地，关于声带 201 的振动的信息和关于用于调整声带 201 的振动状态的喉部 202 的移动的信息在频率特性上大大不同。因此，通过滤波等算法处理可容易地将两种信息分开。例如，通过滤波上述人声频带的振动波形，可以得到如图 3C 所示的振动频率在时间序列中变化的声带 201 的振动波形。生物信息收集部分 102 将图 3C 所示的声带 201 的振动 A 的时间波形转换成图 3E 所示的时间序列频谱，并将其输出到识别部分 104 作为关于人的声音的声波纹信息。另一方面，从声带振动和喉部移动的合成产生的图 3B 所示的振动波形被处理，用于提取低频区中的信号分量，以检测图 3D 所示的由人的发声导致的喉部 202 的移动。这种喉部 202 的移动 B 的信息也被引入识别部分 104。

在本例子中，如上所述，得到声波纹信息作为活体固有的特征图案，还从由电磁波检测部分 101 检测的电磁信息得到关于发声中的喉部移动的信息，以改善声波纹信息的实时可检测性。

本例子的过程包括将人的声音转换成时间序列中的声波纹信息的步骤。由此，从图 3E 中所示的获得的声波纹信息中，可以通过将声波纹信息转换成图 3C 中所示的声带振动信息，再现人的声音。

识别部分 104 通过比较得到的生物信息和存储在生物信息存储部分 103 中的参照信号，对人进行识别。

在本例子中，活体的声波纹和喉部移动作为多种生物信息被组合利用，但组合不限于它们。用于组合的信息包含：转换为声波纹之前的声音信息；用于规定的关键字的声音信息；用于规定的关键字的声波纹信息；声带周围的温度信息、阻抗变化、含水量和皮肤厚度；声音组织信息。被组合的生物信息的种类的数量不限于两种。

如本例子所示，在声波纹识别装置中组合使用喉部移动信息改善识别中的实时可检测性，由此有效防止伪装成对象人，这与诸如简单的声波纹记录的常规方法不同。这种方法将提高识别中的安全性。

本例子中的方法从由喉部传送的声带的振动得到人的声音信息。因此，可以在噪声条件下精确地进行识别而不检测外部信号噪声分量。

(例子 2) 指纹识别

本例子表示应用本发明的识别装置以通过利用个人特征图案与器官移动信息的组合对个人进行识别。在本例子中使用指纹识别装置。指纹识别装置可使得不必使用在登录 ATM 或个人计算机等时必不可少的 ID 卡或密码。

本例子中的指纹识别装置具有图 1 所示的结构。约 10 微微秒的脉冲宽度的脉冲波被用作电磁波。本例子中使用的生物信息是图 4 中所示的指尖上的指纹图案和发送到指尖的脉冲的振动的组合。

在本例子中，太赫波从电磁波检测部分 101 被投射到人体的指尖部分上，并被反射到电磁波检测部分 101。被投射的太赫波被聚焦到指尖上的指纹图案区域中的细纹部分上，并且，使得焦斑连续扫描指纹的区域。顺便提及，扫描指尖的方法不限于这一种。另外，可以用设置为多个的电磁波检测部分 101 共同扫描指纹区域的一部分或全部，或者，移动指尖以用焦斑对其扫描。被电磁波检测部分 101 检测

的反射的太赫波包含关于指纹图案 A 的形状的信息和作为到达电磁波检测部分 101 的电磁波的延迟时间的关于电磁波检测部分 101 的距离的信息。因此，从指尖上的延迟时间，可以根据与电磁波速度的关系得到电磁波检测部分 101 和指尖之间的距离关系：

$$\Delta t = (2\Delta d)/c$$

这里， Δt ：延迟时间， Δd ：位置变化， c ：光速。

在本例子中，电磁波检测部分 101 将太赫波聚焦到指尖上，使得焦斑连续扫描指纹图案的区域，并将扫描点上的指尖和电磁波检测部分 101 之间的距离关系输出到生物信息收集部分 102 中。使用太赫波使得能够用微米级的精度测量指尖和电磁波检测部分 101 之间的距离。因此，关于从电磁波检测部分 101 传送到生物信息收集部分 102 的太赫波的延迟的信息包含关于指纹纹印 (impression) 的信息。并且，由于指尖的表面由于血管的脉动而上下轻微振动，因此传送给生物信息收集部分 102 的太赫波延迟信息除了包含指纹纹印信息还包含关于脉动振动的信息。

在本例子中，电磁波检测部分 101 以恒定的时间间隔将太赫波投射到人体 400 的指尖部分上。从指尖上的扫描点反射的太赫波的相位随指纹纹印图案和由脉动导致的指尖的振动而变化。生物信息收集部分 102 在与电磁波检测部分 101 的太赫波投射间隔相同的间隔进行采样。如上所述，由于被指尖反射的太赫波的相位取决于指尖纹印图案和脉动振动状态，因此，对于图 5A 中所示的各次采样（采样点由箭头 501 示出）来说，太赫波的延迟时间 Δt 是变化的。通过获得时间序列中太赫波延迟 Δt 与电磁波检测部分 101 和指尖之间的距离的关系，可以如图 5B 所示检测合成的指纹图案 401（聚焦太赫波的扫描线经过的指纹图案的凸凹）的振动波形和指尖上的脉动的振动波形。与指纹图案 401 对应的振动波形（图 5B 中的高频分量的信号）的振动频率由太赫波的焦斑的扫描频率控制。采样频率（即，太赫波投射的间隔）应充分小于从指纹图案 401 的纹印结构得到的频率和用于感测的扫描频率。

如上所述，从指尖上的太赫波的扫描点和电磁波检测部分 101 之间的距离关系得到的合成波形被认为是关于指纹纹印形状的信息和关于脉动振动的状态的信息的叠加。指纹纹印的信号分量可由扫描频率控制，并且指尖中的脉动的振动分量是从几十到几百赫兹的相对规则的信号分量。因此，可以通过滤波或类似的算法处理简单地将两种信号分开。例如，通过滤波指纹 A 的频带的上述合成波形，可以在图 5C 中所示的时间序列中获得关于距离变化的信息（对应于关于指尖上的扫描点和电磁波检测部分 101 之间的距离的信息，即，对应于指纹图案的凹痕的深度）和关于指纹的凸凹的信息（对应于指纹图案中的间隔）。计算结果被引入识别部分 104。另一方面，可以通过从图 5B 所示的从指纹图案和脉动振动获得的合成波形提取具有周期性且具有与传送到指尖的脉动振动对应的低频率的信号分量，获得如图 5D 所示的关于指尖上的脉动振动的信息。这种关于脉动振动的信息也被输入到识别装置 104。

识别部分 104 可进行以下步骤：与扫描路线对应，重构在时间序列中安排的关于指纹图案纹印的信息，以获得指纹图案的图像信息。

在本例子中，如上所述，得到指纹信息作为活体固有的特征图案，并且，为了改善指纹的信息的实时可检测性，从由电磁波检测部分 101 检测的电磁信息得到关于脉动振动的信息。

识别部分 104 通过比较得到的生物信息与存储在生物信息存储部分 103 中的参照信号对个人进行识别。

在本例子中，指尖上的指纹图案和传送到指尖的脉动振动作为多种生物信息被组合使用，但组合不限这一种。用于组合的信息包含：指尖上和指尖周围的温度、阻抗变化、含水量和指尖组织。被组合的生物信息的种类的数量不限于两种。

本发明中使用的电磁波具有一定的分辨力、类似光的直线传播特性和电磁波的穿透力。因此，指纹识别装置可以为与常规的接触型不同的非接触型。

如本例子所示，将指尖脉动信息检测组合到指纹识别装置中改善

识别中的实时可检测性，由此有效防止准备模仿的指纹或直接切出指纹用于伪装成对象人，这与常规的方法不同。这种方法将提高识别中的安全性。

指纹识别装置能够在不接触人的情况下识别个人，并利用具有一定的穿透力的电磁波。因此，指纹识别装置可容纳于外壳中。例如，可以制造易操作的识别装置，该识别装置例如通过简单地与个人计算机的键盘或电源开关接触、在不向被识别的目标人施加压力的情况下自动识别个人。

(例子3) 视网膜识别

本例子表示应用本发明的识别装置以通过人的个人特征图案与该人的生物信息的组合对个人进行识别。在本例子中使用视网膜识别装置。视网膜识别装置可使得不必使用在登录 ATM 或个人计算机等时必不可少的 ID 卡或密码。

本例子的视网膜识别装置具有图 1 所示的结构。约 10 微微秒的脉冲宽度的脉冲波被用作电磁波。如图 6 所示，在本例子中利用人的视网膜图案和眼晶状体形状作为生物信息。图 6 包含人眼球的剖面图和前视图。在图 6 中，视网膜 601 是眼球的内壁，其功能类似于照相机的胶片。在本例子中，术语“视网膜图案”表示视网膜 601 上的血管的图案。眼晶状体 602 的功能类似于照相机的镜头并通过调整眼晶状体 602 的厚度调焦。虹膜 603 在中心具有称为瞳孔 604 的孔。虹膜 603 和瞳孔 604 的功能类似于照相机的光圈，并调整进入眼睛的光的量。虹膜 603 具有个人特有的图案（一般称为虹膜图案），该图案常被用于人的识别。

在本例子中，从电磁波检测部分 101 投射的太赫波通过眼晶状体 602 被引向视网膜 601，并被该视网膜 601 反射回电磁波检测部分 101。在该过程中，从电磁波检测部分 101 投射的太赫波被聚焦到视网膜 601 上的视网膜图案区域中的细点上，并且，使得焦斑连续扫描该区域。用于扫描视网膜 601 的方法不限于上述方法。另外，可以通过使用用于共同扫描视网膜 601 的一部分或整个视网膜图案区域的多个电磁波

检测部分进行扫描，或可以通过移动眼球进行扫描。被电磁波检测部分 101 检测的反射的太赫波包含关于从视网膜 601 上的血管图案与其它活组织的差别获得的视网膜图案的信息和关于从存在于太赫波的传送路线中的眼晶状体的厚度形状 B 获得的太赫波吸收/反射特性的附加叠加信息作为到达电磁波检测部分 101 的太赫波的变化。

在本例子中，电磁波检测部分 101 将太赫波聚焦到视网膜 601 上；使得焦斑连续扫描视网膜图案区域 A 以测量扫描点上的太赫波的吸收/反射特性；并将测量结果输出到生物信息收集部分 102。太赫波覆盖活组织的各种吸收波长，因而对于各种活组织具有不同的传送特性。因此，可以通过检测传送特性的差异获得关于视网膜 601 上的血管图案（视网膜图案）的信息。并且，在太赫波传送路线中，例如存在眼晶状体 602。自然，眼晶状体 602 影响太赫波的传送特性。眼晶状体 602 为了聚焦不停改变其厚度。这种厚度变化被认为不停地改变眼晶状体 602 中的太赫波传送路线。因此，被引入生物信息收集部分 102 的太赫波的强度信息除了包含关于视网膜 601 的活组织的信息还包含由眼晶状体 602 的厚度变化导致的强度变化信息。

在本例子中，电磁波检测部分 101 将太赫波投射到视网膜 601 上。来自视网膜 601 上的扫描点的被反射太赫波的强度由于视网膜图案中的活组织的差异（血管图案和其它活组织之间的差异）和由眼晶状体 602 的厚度变化导致的太赫波的传送路线长度而变化。生物信息收集部分 102 检测时间序列中这些太赫波的响应，以获得合成的振荡波形，该振荡波形如图 7A 所示由与视网膜的活组织的差异对应的视网膜图案（聚焦太赫波的扫描线上的视网膜图案的形状）的振动波形和与眼晶状体 602 的形状对应的响应波形构成。获得的与视网膜图案对应的响应波形（图 7A 中的高频分量的信号）的频率由聚焦太赫波的扫描点的扫描频率控制。

如上所述，从由太赫波的传送路线中的活组织导致的传送状态的变化获得的合成波形被认为是通过叠加关于视网膜 601 上的视网膜图案的信息和关于眼晶状体 602 的厚度形状的信息形成的。与视网膜图

案对应的信号分量可由扫描频率控制，并且，可以容易地通过诸如滤波的算法处理分离出与眼晶状体 602 的聚焦的厚度变化对应的信号分量，因为这种分量分布在低频区中。例如，通过对视网膜图案的频率区域滤波该合成波形，可以获得如图 7B 所示的表示时间序列中的强度变化（与视网膜 601 上的活组织之间的差异对应）和频率变化（与视网膜的间隔对应）的信号。该计算结果被输出到识别部分 104。另一方面，通过从图 7A 中所示的合成波形提取低频区中的信号分量，获得图 7C 中所示的与眼晶状体 602 的厚度形状对应的信号分量。该计算结果也被输出到识别部分 104。在本例子中，较厚的眼晶状体呈现信号强度较小的电磁波。但是，采用一定的信号处理方法，较薄的眼晶状体呈现信号强度较小的电磁波。

识别部分 104 可包含根据扫描路线重构视网膜图案的时间序列信息以获得关于视网膜图案的图像的信息的步骤。

可以通过改变电磁波检测部分 101 相对于眼球的位置改变眼睛的焦点。眼睛的焦点导致眼晶状体的形状变化，更具体地，导致眼晶状体的厚度变化。关于形状变化的这种移动的信息可作为生物信息被输出到识别部分 104。

如上所述，在本例子中，获得视网膜信息作为活体固有的特征图案，并且，为了改善视网膜信息的实时可检测性，从由电磁波检测部分 101 检测的电磁波信息获得关于眼球的形状或关于改变眼球的形状 B 的移动的信息。

识别部分 104 比较生物信息和存储在生物信息存储部分 103 中的参照信号，以从该信息和参照信号之间的关系识别个人。

作为多种生物信息，在本例子中组合利用眼球的视网膜图案、眼晶状体的形状或眼晶状体的形状变化的移动。但是，组合不限于这一种。例如，要被组合的信息包含：关于虹膜的信息；瞳孔的收缩或扩张；眼球周围的温度信息、阻抗变化、含水量；眼球自身的移动。被组合的生物信息的种类的数量不限于两种。

如本例子所示，在视网膜识别中组合使用眼晶状体信息改善识别

中的实时可检测性，由此有效防止通过收集和模仿视网膜图案或直接切出图案伪装成对象人。这种方法将提高识别中的安全性。

用于检测视网膜图案的电磁波比光对眼睛的刺激小，并且，可以在不通过突然照射高功率光损伤眼球的活组织的情况下进行识别。因此，本发明提供对人体高度安全的识别装置。

本申请要求在 2004 年 3 月 26 日提交的日本专利申请 No.2004-092398 的优先权，在此引用其内容其作为参考。

图 1

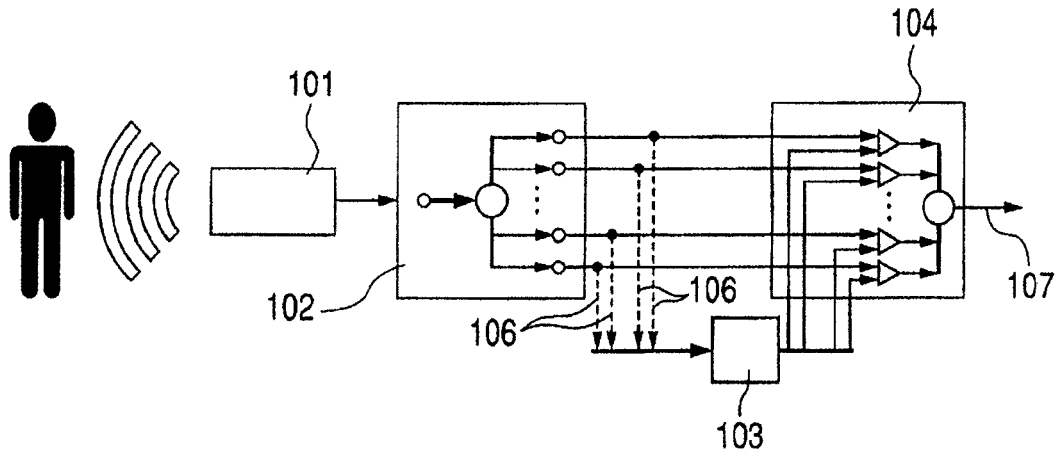


图 2A

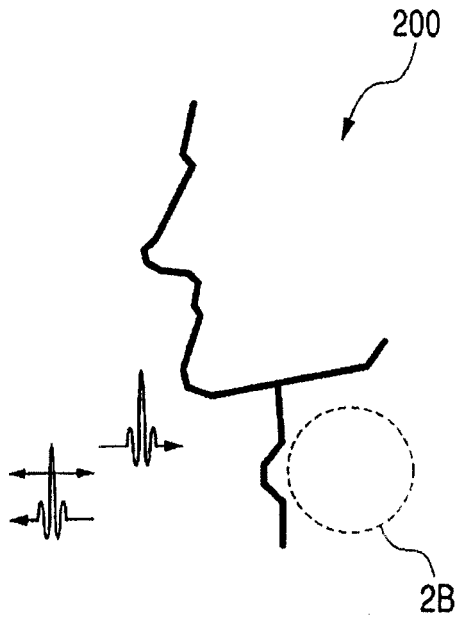


图 2B

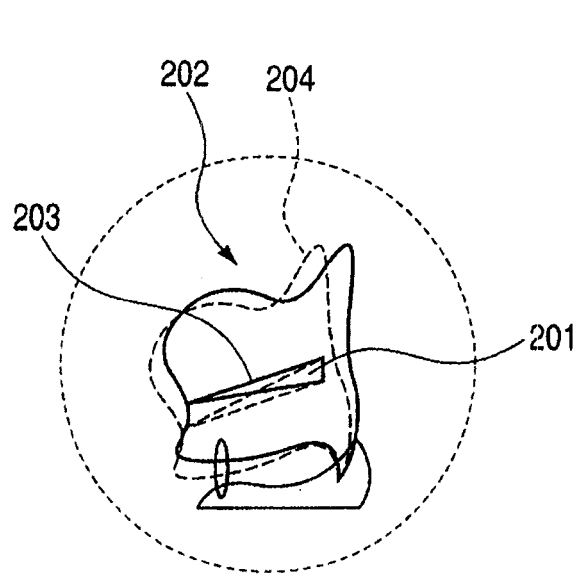


图 3A

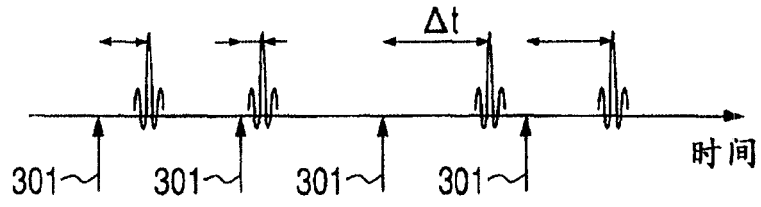


图 3B

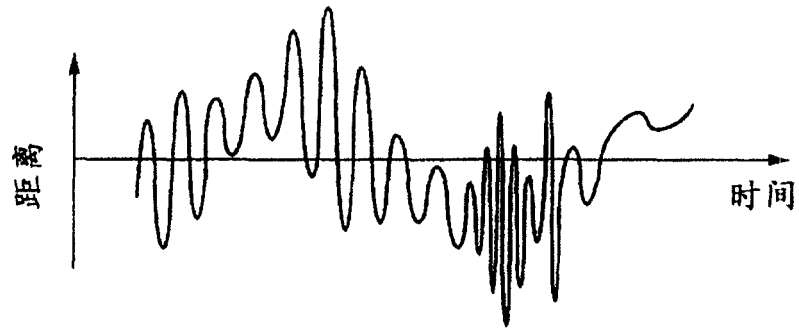


图 3C

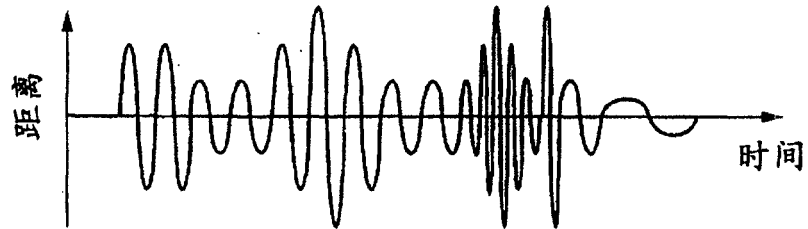


图 3D

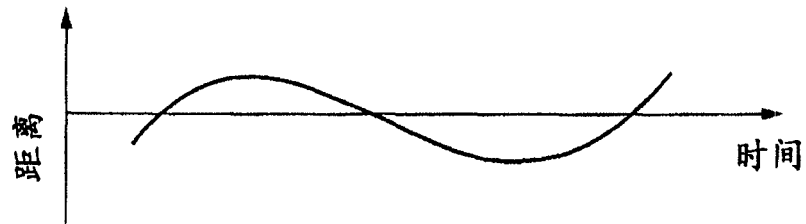


图 3E



图 4

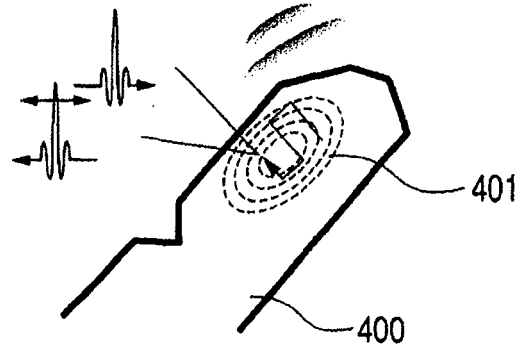


图 5A

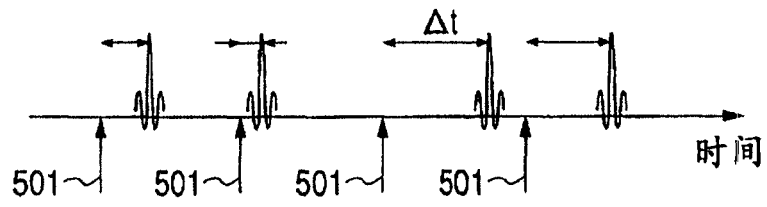


图 5B

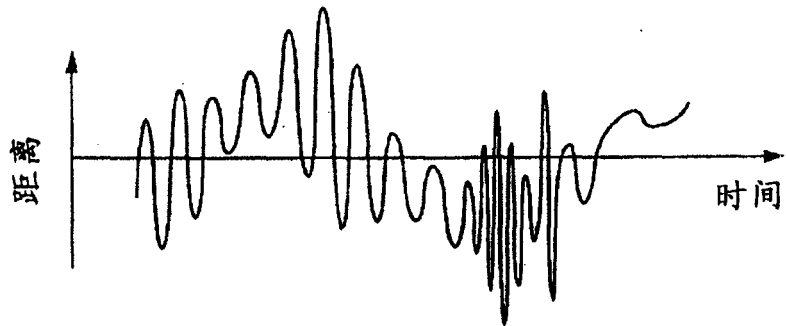


图 5C

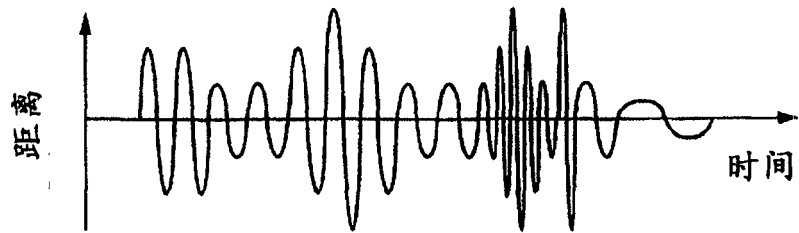


图 5D

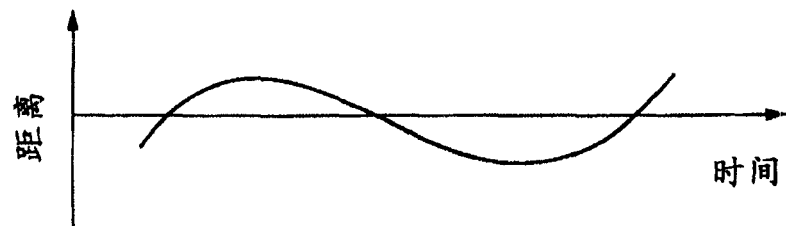


图6

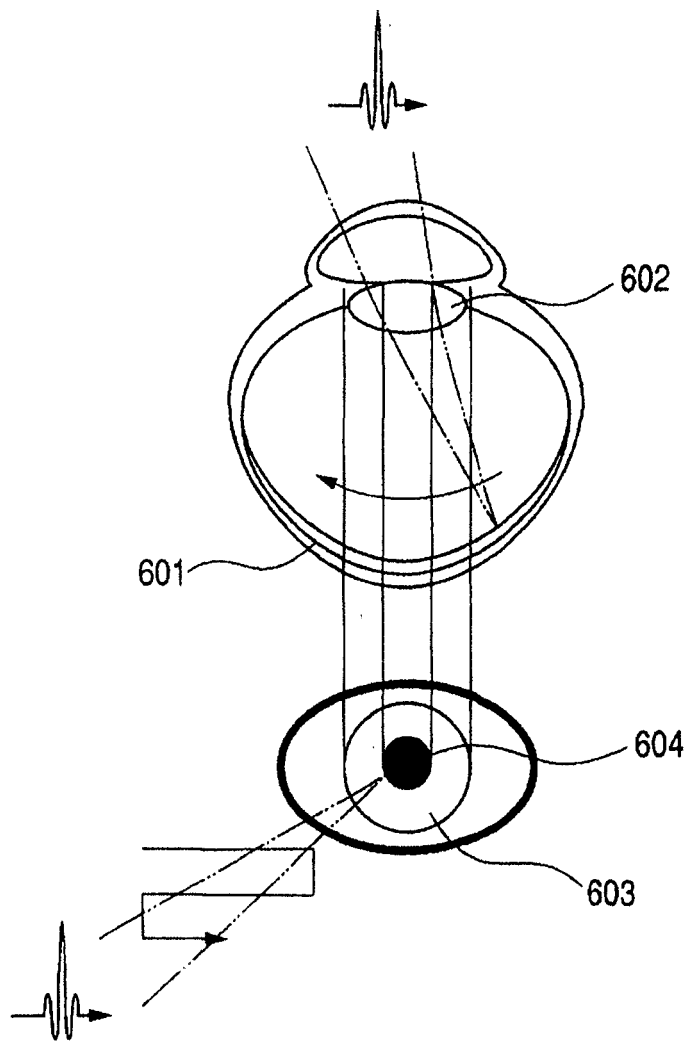


图 7A

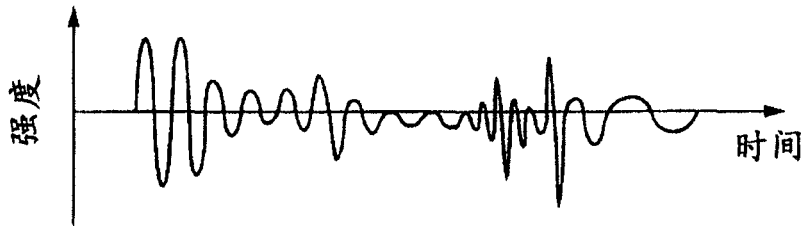


图 7B

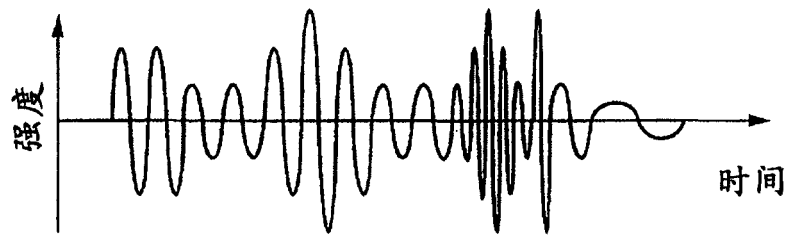
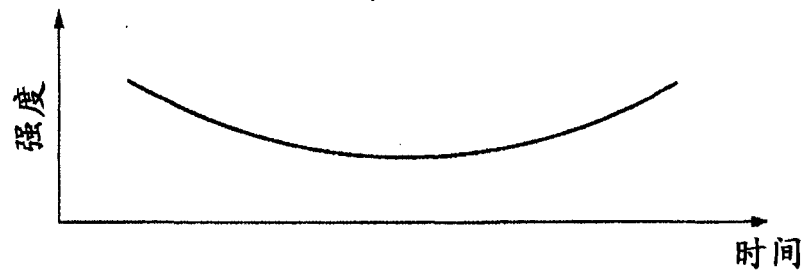


图 7C



专利名称(译)	活体的识别方法和活体的识别装置		
公开(公告)号	CN1937955A	公开(公告)日	2007-03-28
申请号	CN200580009799.X	申请日	2005-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
[标]发明人	井辻健明 尾内敏彦		
发明人	井辻健明 尾内敏彦		
IPC分类号	A61B5/117 B42D15/10 A61B3/11 A61B5/00 A61B7/00 G01S7/41 G01S13/02 G01S13/08 G06F21/20 G07C9/00 H04L9/32		
CPC分类号	A61B5/1172 A61B5/01 G01S13/02 A61B7/006 A61B5/117 G07C9/00087 G01S13/0209 A61B5/0507 A61B5/4869 G01S7/411 A61B3/112 G01S13/08 A61B5/1171 G07C9/257		
代理人(译)	康建忠		
优先权	2004092398 2004-03-26 JP		
其他公开文献	CN100544671C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种活体的识别方法。该方法包括以下步骤：检测从活体传送的300GHz~30THz的频带中的电磁波；从检测的电磁波提取多种信息，并从中得到关于活体的信息和活体固有的信息；和将关于活体的信息和活体固有的信息与预先存储的信息相比较。该方法以更高的实时可检测性和更高的安全性识别单个的活体以防止非法伪装。

