

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 1 月 9 日 (09.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/006934 A1

- (51) 国际专利分类号:
A01K 29/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/111654
- (22) 国际申请日: 2018 年 10 月 24 日 (24.10.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810729269.1 2018年7月5日 (05.07.2018) CN
- (71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司(PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 王健宗(WANG, Jianzong); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。蔡元哲(CAI, Yuanzhe); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。程宁(CHENG, Ning); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong

518000 (CN)。肖京(XIAO, Jing); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 北京中强智尚知识产权代理有限公司 (BEIJING STRONG WISDOM INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市朝阳区北苑东路 19 号院 3 号楼 2501 室, Beijing 100012 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) **Title:** PIG DISEASE IDENTIFICATION METHOD AND APPARATUS, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 猪只疾病识别方法、装置及计算机可读存储介质

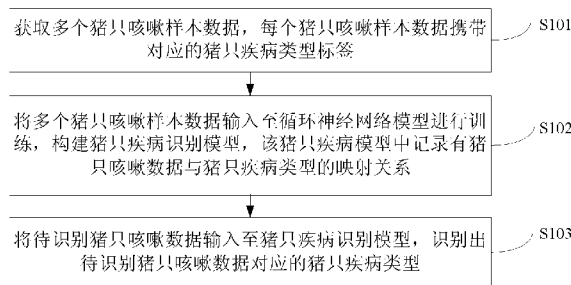


图 1

- S101 ACQUIRE COUGH SAMPLE DATA OF MULTIPLE PIGS, THE COUGH SAMPLE DATA OF EACH PIG CARRYING A CORRESPONDING PIG DISEASE TYPE TAG
- S102 INPUT THE COUGH SAMPLE DATA OF THE MULTIPLE PIGS INTO A RECURRENT NEURAL NETWORK MODEL FOR TRAINING TO CONSTRUCT A PIG DISEASE IDENTIFICATION MODEL, WHEREIN THE PIG DISEASE IDENTIFICATION MODEL RECORDS A MAPPING RELATIONSHIP BETWEEN COUGH DATA OF A PIG AND A PIG DISEASE TYPE
- S103 INPUT COUGH DATA OF A PIG TO BE IDENTIFIED INTO THE PIG DISEASE IDENTIFICATION MODEL TO IDENTIFY THE PIG DISEASE TYPE CORRESPONDING TO THE COUGH DATA OF A PIG TO BE IDENTIFIED

(57) **Abstract:** A pig disease identification method and apparatus, and a computer non-volatile readable storage medium, which relate to the technical field of animal disease identification and can free a veterinarian from performing a check one by one and determining the types of pig diseases one by one, thereby simplifying the pig disease identification process and increasing the pig disease identification speed. The method comprises: acquiring cough sample data of multiple pigs, the cough sample data of each pig carrying a corresponding pig disease type tag (S101); inputting the cough sample data of the multiple pigs into a recurrent neural network model for training to construct a pig disease identification model, wherein the pig disease identification model records a mapping relationship between cough data of a pig and a pig disease type (S102); and inputting cough data of a pig to be identified into the pig disease identification model to identify the pig disease type corresponding to the cough data of a pig to be identified (S103).

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明：

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种猪只疾病识别方法、装置及计算机非易失性可读存储介质，涉及动物疾病识别技术领域，可以无需兽医逐个检查，逐个判断猪只疾病类型，简化猪只疾病识别过程，提高了猪只疾病识别速度。所述方法包括：获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签（S101）；将所述多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系（S102）；将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型（S103）。

猪只疾病识别方法、装置及计算机可读存储介质

本申请要求于2018年7月5日提交中国专利局、申请号为2018107292691、申请名称为“猪只疾病识别方法、装置及电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在申请中。

技术领域

本申请涉及动物疾病识别技术领域，尤其是涉及到猪只疾病识别方法、装置及计算机非易失性可读存储介质。

背景技术

家畜、家禽生产是人类食物供应链的重要来源之一。为了达到健康养殖，在养殖场所中监控猪只的健康状况对猪只的可持续管理至关重要。随着先进传感器和信息网络技术的不断发展，使得对畜禽实时全程监控成为可能。

咳嗽作为猪只身体的一种防御呼吸道感染的机制，可能是呼吸系统紊乱或感染的征兆，猪只咳嗽声音大小直接与猪只的呼吸道的疾病有关，通常在养猪场中设置有猪只咳嗽声音监控系统，用来监控猪只咳嗽声音，进而根据猪只咳嗽声音大小对猪只疾病进行预警，经验丰富的兽医可以根据咳嗽声音进行疾病诊断，防止猪场造成更大的损失。然而，现有技术的猪只监控系统仅可以对疾病进行预警，无法对猪只疾病类型进行判断，使得饲养人员无法在猪只发病的初期判断出猪只疾病类型，即使在监控到猪只咳嗽声音异常时，也需要兽医逐个检查以及逐个判断猪只疾病类型，使得猪只疾病识别过程繁琐，导致猪只疾病识别速度较慢。

发明内容

本申请实施例提供了一种猪只疾病识别方法、装置及计算机非易失性可读存储介质，解决了相关技术中猪只疾病识别过程繁琐，导致猪只疾病识别速度较慢的问题。

根据本申请实施例的第一方面，提供一种猪只疾病识别方法，所述方法包括：

获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签；

将所述多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系；

将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

根据本申请实施例的第二方面，提供一种猪只疾病识别装置，所述装置包括：

获取单元，用于获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签；

构建单元，用于将所述多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系；

识别单元，用于将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

根据本申请实施例的第三方面，提供一种计算机非易失性可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，该程序被处理器执行时实现以下步骤：

获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签；

将所述多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系；

将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

根据本申请的第四个方面，提供一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机可读指令，所述处理器执行所述程序时实现以下步骤：

获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签；

将所述多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系；

将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

通过本申请，将猪只咳嗽样本输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，该猪只疾病识别模型记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系，通过猪只疾病识别模型即可准确识别出猪只疾病，与现有技术通过监控猪只音频数据的方式识别猪只疾病的方法相比，本申请实施例通过构建猪只识别模型对猪只疾病进行识别，无需在监控到猪只音频数据发生异常时，兽医逐个检查以及逐个去判断猪只疾病类型，节省人力时间，同事方便猪只饲养场所快速部署猪只治疗以及对应的治疗方案，降低因疾病产生的经济损失。

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本申请实施例的一种猪只疾病识别方法的流程图；

图 2 是根据本申请实施例的另一种猪只疾病识别方法的流程图；

5 图 3A 是根据本申请实施例的猪只疾病识别模型训练过程的框图；

图 3B 是根据本申请实施例的猪只疾病识别模型识别过程的框图；

图 4 是根据本申请实施例的另一种猪只疾病识别方法的流程图；

图 5 是根据本申请实施例的一种猪只疾病识别装置的结构框图；

图 6 是根据本申请实施例的另一种猪只疾病识别装置的结构框图；

10 图 7 是根据本申请实施例的另一种猪只疾病识别装置的结构框图；

图 8 是根据本申请实施例的猪只疾病识别装置的框图。

具体实施方式

下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在本实施例中提供了一种猪只疾病识别方法，图 1 是根据本申请实施例的流程图一，如图 1 所示，该流程包括如下步骤：

步骤 S101，获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签；

20 其中，猪只咳嗽样本数据为从选取的猪只样本身上采集的音频数据，并且猪只咳嗽样本身上携带有所需要识别的猪只疾病类型，如肺疫、传染性萎缩鼻炎、胸膜肺炎、喘病、肺丝虫病或其他疾病等，具体根据实际需求选取不同疾病类型的猪只样本，当然还会包括健康猪只样本，以便于在未知猪只疾病与否的情况下对猪只进行疾病识别。

需要说明的是，本申请实施例对选取猪只样本的数量不进行限定，通常情况下可以每
25 种疾病类型选取相同数量的猪只样本，例如，每种疾病类型的猪只样本选取 5 只，当然也可以根据不同猪只疾病类型在疾病各个阶段的疾病症状来选取猪只样本数量，例如，为了保证采集到的猪只样本覆盖足够多的疾病类型以及足够多的疾病症状，为各个阶段疾病症状明显或者疾病症状较多的猪只疾病类型选取多量的猪只样本，为其他的猪只疾病类型选取少量的猪只样本。

30 本申请实施例具体可以通过在猪只样本身上安装采集设备来获取猪只咳嗽样本数据，还可以通过在猪只养殖场所内安装采集设备，本申请实施例不进行限定，为了保证获取到

猪只咳嗽样本数据的准确性以及减少噪声干扰，通常在猪只身上安装可穿戴传感器来实时获取猪只的音频数据。

步骤 S102，将多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，该猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系；

5 由于猪只咳嗽样本数据中包括不同猪只疾病类型的咳嗽数据，为了对不同疾病类型的猪只样本咳嗽数据进行区分，需要对猪只咳嗽样本数据进行标记，这里主要对携带不同疾病类型的猪只咳嗽样本数据进行标记，当然可以对携带相同疾病类型所处不同疾病阶段的猪只咳嗽样本数据进行标记，本申请实施例不进行限定。

10 对于本申请实施例，这里的循环神经网络模型为可以训练出猪只咳嗽样本数据与猪只疾病类型映射的网络结构，该网络结构相当于猪只疾病识别模型，通过猪只疾病识别模型可以根据猪只咳嗽数据对猪只疾病类型进行识别。

具体循环神经网络模型的结构可以通过 6 层的编码-解码结构实现，当然也可以根据实际需要训练猪只咳嗽样本数据的数据特征选择其他循环神经网络模型的结构，本申请实施例不进行限定。

15 步骤 S103，将待识别猪只咳嗽数据输入至猪只疾病识别模型，识别出待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

其中，待识别猪只咳嗽数据为采集到的未知疾病与否、未知疾病类型的猪只音频数据，并且待识别猪只咳嗽数据与猪只咳嗽样本数据的采集过程相同，通过猪只疾病识别模型可以识别出猪只疾病与否以及猪只疾病类型，当然如果猪只疾病识别模型的输出分类设置有猪只疾病阶段分类，通过猪只疾病识别模型也可以识别出猪只疾病所处阶段，本申请实施
20 例不进行限定。

例如，猪只疾病识别模型的输出设置有 7 种猪只疾病类型，并未设置每种疾病类型所处的疾病阶段，当然还会设置其他来表明猪只健康，将待识别猪只咳嗽数据通过猪只疾病识别模型可以输出猪只疾病类型，如果猪只健康则输出其他。

25 通过本申请，将猪只咳嗽样本输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，该猪只疾病识别模型记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系，通过猪只疾病识别模型即可准确识别出猪只疾病，与现有技术通过监控猪只音频数据的方式识别猪只疾病的方法相比，本申请实施例通过构建猪只识别模型对猪只疾病进行识别，无需在监控到猪只音频数据发生异常时，兽医逐个检查以及逐个去判断猪只疾病类型，节省人力时间，
30 同事方便猪只饲养场所快速部署猪只治疗以及对应的治疗方案，降低因疾病产生的经济损失。

图 2 是根据本申请优选实施例的猪只疾病识别方法的流程图，如图 2 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 S201，获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据。

在本申请实施例中，将不同疾病类型以及健康猪只分离的方式来进行养殖，每头猪只拥有独立的活动空间，保证采集到猪只音频样本不会受到其他猪只声音的干扰，进一步通过安置传感器来实时采集猪只音频样本数据。

考虑到猪只样本数量问题，如果记录猪只音频数据时间过久，则每只猪只样本的音频数据需要花费大量的处理时间，通过设置预设时间段来控制音频数据采集的时间长度，方便后续猪只音频样本数据的处理。

例如，创建一个 50 头携带不同疾病类型的猪只音频的数据库，每头猪只记录 2 个小时内的音频数据，而在这两个小时过程中每头猪只会发出至少 30 个咳嗽声音，覆盖了不同疾病类型，这里的猪只音频除了猪只咳嗽声，还有猪只叫声、猪只呼吸声、猪只心跳声、猪只撞栏的噼啪声等。

步骤 S202，根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型对猪只音频样本数据进行标记，得到多个携带猪只疾病类型标签的猪只音频样本数据。

具体对每个猪只音频样本数据进行标记的方式可以使用声音编辑器在 PC 上手工标记，例如，猪只样本的疾病类型为喘病，则在该猪只音频样本数据上标记喘病，对于其他猪只音频样本数据的标记同理。

对于本申请实施例，通过根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型对猪只音频样本数据进行标记，预先对不同疾病类型的猪只音频样本数据进行分类，从而确定样本数据输入模式，将分类后的猪只样本数据作为正例样本输入至神经网络结构中，方便后续对猪只音频样本数据进行训练。

步骤 S203，对预设时间段内的猪只音频样本数据进行分帧处理，得到多帧预设时长的猪只音频样本序列。

需要说明的是，由于猪只音频样本数据持续时间较长，在对猪只音频数据进行分帧处理之前，可以预先从猪只音频样本数据中生成随机的高斯分布的持续时间段，对猪只音频样本数据进行量化，使得所有声音的平均持续时间固定。

例如在所有采集的猪只音频数据范围内咳嗽持续时间从 250 毫秒到最多 800 毫秒，通过对猪只音频数据进行量化，使得所有猪只音频数据的平均持续时间为 320 毫秒。

步骤 S204，对猪只音频样本序列进行过滤，保留猪只咳嗽样本数据。

由于猪只音频样本序列中除了猪只咳嗽声音外，还包括其他的猪只咳嗽声音，如猪只

呼吸声、猪只心跳声音等不相关的音频数据，需要对猪只音频样本序列进行过滤，保留猪只咳嗽样本数据，才能提取到猪只咳嗽音频数据。

步骤 S205，将猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，该猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系。

5 对于本申请实施例，循环神经网络可以有多层结构组成，每层结构具有不同的输入输出参数以及实现不同的功能，通过循环神经网络来对携带不同疾病类型标签的猪只咳嗽样本数据进行反复训练，得到猪只咳嗽样本数据与不同猪只疾病类型的映射关系，该映射关系相当于猪只疾病识别模型。

例如，循环神经网络为 5 层结构组成，第一层结构为编码层结构，该编码层由 3 层编码器组成，包括 128 神经元、64 神经元的 2 个双向循环层以及 32 个循环神经元的单向层，这里的编码器被设置为可以处理最大长度为设定值的任意序列，并且编码器中所有的循环神经元可以采用 GRU 结构，GRU 结构简单，通过更新门和重置门来决定之前状态的依赖程度，从而结局远距离依赖问题，通过编码层结构提取出猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征参数；第二层结构为固定的编码层，固定的编码层可以包括一个固定参数的 32 神经元的激活层，通过固定的编码层来汇总各个疾病阶段的特征参数，输出不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵；第三层结构为解码层，解码层可以包括一个单独的循环层，具有 64 个长短记忆 LSTM 单元，结合注意力机制，使得网络主要关注输入特征的显著部分，提高分类性能，通过解码层根据不同猪只疾病类型标签来优化猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵内的特征参数，输出不同猪只疾病类型标签与猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵对应的映射关系；第四层结构为全连接层，全连接层可以包括 256 个神经元，将训练的分布式特征表示映射到样本标记空间，组合学习整体特征，通过全连接层将猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵进行融合，输出携带有不同猪只疾病类型标签的特征矩阵；第五层结构为分类层，分类层可以使用 softmax 输出分类标签，该 softmax 函数可以将输入映射成为(0,1)的数值，该数值可以理解为概率，取最大概率作为分类结果，通过分类层对携带有不同猪只疾病标签的特征矩阵进行分类，构建猪只疾病识别模型。

具体猪只疾病识别模型的训练过程可以如图 3A 所示，在输入猪只咳嗽样本数据后，对猪只咳嗽样本数据进行分类标注以及预处理，得到猪只咳嗽样本序列，对携带有不同疾病标签的猪只咳嗽样本序列进行训练，得到猪只疾病识别模型。

30 步骤 S206，将待识别猪只咳嗽数据输入至猪只疾病识别模型，识别出待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

需要说明的是，由于猪只疾病类型所处的不同疾病阶段可能存在一定的潜伏期，为了进一步准确判断猪只疾病类型，在识别出猪只疾病类型后，可以选取预设时间段内的该疾病猪只咳嗽数据进行比对，从而确定猪只疾病类型。

具体猪只疾病识别模型的识别过程可以如图 3B 所示，在输入待识别猪只咳嗽数据后，
5 对猪只咳嗽数据预处理，得到猪只咳嗽样本序列，将猪只咳嗽样本序列输入至主治识别模型，分类得到猪只疾病类型。

本申请实施例的猪只疾病识别模型相当于使用序列到序列的循环神经网络将一个未分割的输入序列映射到另一个输出标签，考虑到猪只咳嗽数据在各个疾病阶段的依赖性，循环神经网络可以捕获时间和光谱之间的依赖性，根据咳嗽数据在各个疾病阶段的特征参
10 数，来进行咳嗽数据对应疾病类型的判别任务，使得各层输出会依赖于上一层的计算，从而提高猪只疾病识别精度。

步骤 S207，根据识别出的疾病类型建立猪只疾病信息，该猪只疾病信息中记录有猪只信息、识别出的猪只疾病类型以及判断猪只疾病类型所处的疾病阶段。

其中，猪只信息可以包括但不限于猪只所处饲养场所，猪只编码等用于标识猪只身
15 份的信息，例如，猪只饲养场所为了方便对猪只管理，为猪只进行隔离圈养，每个猪圈都有标识信息，并且每个猪只身上记录有用于区别于其他猪只的编码。

对于本申请实施例，在识别出猪只疾病类型后，为了便于后续猪只疾病的治疗，通过建立猪只疾病信息的方式来整理疾病猪只的信息，以便于后续的猪只疾病治疗。

步骤 S208，根据猪只疾病信息中猪只疾病类型所处的疾病阶段对猪只设置不同的治疗
20 策略。

由于所处不同疾病阶段的猪只所表现症状有所不同，并且需要的治疗策略有所不同，为了节省人力治疗时间，可以在建立猪只疾病信息后，对不同疾病阶段的猪只设置不同的治疗策略。例如，对于疾病初期的猪只可通过在猪只饲料中添加治疗药物，或者简单观察即可，对于疾病晚期的猪只需要通知兽医紧急治疗或者需要一些应急措施。

25 为了保证疾病猪只的安全性，在根据猪只疾病信息中猪只疾病类型所处的疾病阶段对猪只设置不同的治疗策略之后，由于猪只信息中携带有猪只标识信息，通过建立包含不同猪只饲养机构的机构信息以及不同猪只饲养机构内的猪只标识信息的预设数据库，根据猪只标识信息从预设数据库中查找负责饲养猪只的机构信息，并将猪只疾病信息以及不同的治疗策略发送至负责饲养猪只的机构，以便于对疾病猪只尽早治疗。

30 通过本申请实施例，将猪只咳嗽样本输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，该猪只疾病识别模型记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系，通过

猪只疾病识别模型即可准确识别出猪只疾病，与现有技术通过监控猪只音频数据的方式识别猪只疾病的方法相比，本申请实施例通过构建猪只识别模型对猪只疾病进行识别，无需在监控到猪只音频数据发生异常时，兽医逐个检查以及逐个去判断猪只疾病类型，节省人力时间，同事方便猪只饲养场所快速部署猪只治疗以及对应的治疗方案，降低因疾病产生的经济损失。

图 4 是根据本申请优选实施例的猪只疾病识别方法的流程图，如图 4 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 S301，获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据。

对于本申请实施例，具体采集猪只音频样本数据的具体实现方法与步骤 S201 相同，在此不进行赘述。

需要说明的是，为了方便猪只音频数据采集，本申请实施例设计一种可穿戴设备来实时获取猪只音频样本数据，这里包括猪只呼吸声、叫声以及咳嗽声等音频数据，并且可以将采集到的数据实时传输到云端。该设备由压电传感器和附加元件组成，通过信号调理电路使得传感器可以放大呼吸声和完全消除环境声音，另外，考虑到猪只身上的其他部位容易被磨蹭，可以将设备固定在猪只的耳朵上。

步骤 S302，根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型所处不同疾病阶段对猪只音频样本数据进行标记，得到多个携带猪只疾病类型所处不同疾病阶段标签的猪只音频样本数据。

需要说明的是，这里对每个猪只音频样本数据的标记方式与步骤 S202 采用相同的方式，再此不进行赘述。

对于本申请实施例，为了精确不同疾病类型的训练效果，还可以针对疾病类型所处不同疾病阶段选取猪只样本作为训练样本，通过根据猪只样本身上所携带的猪只疾病类型所处不同疾病阶段对猪只音频样本数据进行标记，预先对不同疾病阶段的猪只音频样本数据进行分类，从而确定样本数据输入模式，将分类后的猪只样本数据作为正例样本输入至神经网络结构中，方便后续对猪只音频样本数据进行训练。

步骤 S303，对预设时间段内的猪只音频样本数据进行分帧处理，得到多帧预设时长的猪只音频样本序列。

对于本申请实施例，猪只音频样本数据并非是稳定的音频信号，通过对猪只音频样本数据进行分帧，得到多帧预设时长的猪只音频样本序列，进而将每一帧猪只音频样本序列看成稳定的音频信号，以便于后续对猪只咳嗽数据进行处理。

步骤 S304，通过能量窗口检测猪只音频样本序列的信号能量。

对于本申请实施例，不同猪只音频样本序列具有不同的信号能量，通过能量窗口检测每帧猪只音频样本序列的信号能量，来判断猪只音频样本序列的音频特征，进而对不同音频特征的猪只音频样本序列进行处理。

步骤 S305，过滤低于预设信号能量的猪只音频样本序列，将过滤得到的剩余的猪只音频样本序列作为猪只咳嗽样本数据。

由于猪只呼吸声以及猪只心跳声等音频序列的信号能量通常较低，为了从多种音频特征的猪只音频样本序列中筛选出猪只咳嗽样本序列，通常将预设信号能量设置较低，将低于预设信号能量的猪只音频样本序列进行过滤，以去除干扰的猪只音频数据，并将过滤得到剩余猪只音频样本序列作为猪只咳嗽样本数据。

步骤 S306，将猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，该猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型所处不同疾病阶段的映射关系。

对于本申请实施例，通过循环神经网络来对携带猪只疾病类型所处不同疾病阶段标签的猪只音频样本数据进行反复训练，得到猪只咳嗽数据与猪只疾病类型所处不同疾病阶段的映射关系，该映射关系相当于猪只疾病识别模型。

需要说明的是，这里对猪只咳嗽样本数据进行训练的具体实现方式与步骤 S205 采用相同的方式，再此不进行赘述。

步骤 S307，将待识别猪只咳嗽数据输入至猪只疾病识别模型，识别出待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型以及猪只疾病类型所处的疾病阶段。

通过本申请，将猪只咳嗽样本输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，该猪只疾病识别模型还记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型所处不同疾病阶段的映射关系，通过猪只疾病识别模型即可准确识别出待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型以及猪只疾病类型所处的疾病阶段，无需在监控到猪只音频数据发生异常时，兽医逐个检查以及逐个去判断猪只疾病类型以及疾病类型所处的疾病阶段，节省人力时间，同事方便猪只饲养场所快速部署猪只治疗以及对应的治疗方案，降低因疾病产生的经济损失。

图 5 是根据本申请实施例的一种猪只疾病识别装置的结构框图。参照图 5，该装置包括获取单元 41，构建单元 42 和识别单元 43。

获取单元 41，可以用于获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签；

构建单元 42，可以用于将多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，该猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映

射关系;

识别单元 43, 可以用于将待识别猪只咳嗽数据输入至猪只疾病识别模型, 识别出待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

通过本申请, 将猪只咳嗽样本输入至循环神经网络模型进行训练, 构建猪只疾病识别模型, 该猪只疾病识别模型记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系, 通过猪只疾病识别模型即可准确识别出猪只疾病, 与现有技术通过监控猪只音频数据的方式识别猪只疾病的方法相比, 本申请实施例通过构建猪只识别模型对猪只疾病进行识别, 无需在监控到猪只音频数据发生异常时, 兽医逐个检查以及逐个去判断猪只疾病类型, 节省人力时间, 同事方便猪只饲养场所快速部署猪只治疗以及对应的治疗方案, 降低因疾病产生的经济损失。

作为图 5 中所示猪只疾病识别装置的进一步说明, 图 6 是根据本申请实施例另一种猪只疾病识别装置的结构示意图, 如图 6 所示, 该装置还包括:

建立单元 44, 可以用于在将待识别猪只咳嗽数据输入至猪只疾病识别模型, 识别出猪只疾病类型之后, 根据识别出的疾病类型建立猪只疾病信息, 该猪只疾病信息中记录有猪只信息、识别出的猪只疾病类型以及判断猪只疾病类型所处的疾病阶段;

设置单元 45, 可以用于根据猪只疾病信息中猪只疾病类型所处的疾病阶段对猪只设置不同的治疗策略。

进一步地, 该猪只信息中携带有猪只标识信息, 该装置还包括:

查找单元 46, 可以用于在将猪只疾病信息中猪只疾病类型所处的疾病阶段对猪只初步采取不同的治疗策略之后, 根据猪只标识信息从预设数据库中查找负责饲养猪只的机构信息, 该预设数据库中包含不同猪只饲养机构的机构信息以及不同猪只饲养机构内的猪只标识信息;

发送单元 47, 可以用于将猪只疾病信息以及所述不同的治疗策略发送至负责饲养猪只的机构。

进一步地, 该获取单元 41 包括:

获取模块 411, 可以用于获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据;

分帧模块 412, 可以用于对预设时间段内的猪只音频样本数据进行分帧处理, 得到多帧预设时长的猪只音频样本序列;

过滤模块 414, 可以用于对多帧预设时长的猪只音频样本序列进行过滤, 将过滤后得到的多个猪只音频样本序列作为多个猪只咳嗽样本数据。

进一步地, 该获取单元 41 还包括:

第一标记模块 414, 可以用于根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型对猪只音频样本数据进行标记, 得到多个携带猪只疾病类型标签的猪只音频样本数据;

进一步地, 上述循环神经网络为多层结构的网络模型, 该构建单元 32 包括:

提取模块 421, 可以用于循环神经网络的第一层结构提取出猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征参数;

汇总模块 422, 可以用于循环神经网络的第二层结构汇总各个疾病阶段的特征参数, 输出不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵;

优化模块 423, 可以用于循环神经网络的第三层结构根据不同猪只疾病类型标签来优化猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵内的特征参数, 输出不同猪只疾病类型标签与猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵对应的映射关系;

融合模块 424, 可以用于循环神经网络的第四层结构将猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵进行融合, 输出携带有不同猪只疾病类型标签的特征矩阵;

分类模块 425, 可以用于循环神经网络的第五层结构对携带有不同猪只疾病类型标签的特征矩阵进行分类, 构建猪只疾病识别模型。

作为图 5 中所示猪只疾病识别装置的进一步说明, 图 7 是根据本申请实施例另一种猪只疾病识别装置的结构示意图, 如图 7 所示, 所述每个猪只咳嗽样本数据还携带对应的猪只疾病类型所处不同疾病阶段标签, 所述猪只疾病识别模型中还记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型所处不同疾病阶段的映射关系, 该获取单元 41 还包括:

第二标记模块 415, 可以用于根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型所处不同疾病阶段对猪只音频样本数据进行标记, 得到携带猪只疾病类型所处不同疾病阶段标签的猪只音频样本数据。

所述识别单元 43, 还可以用于将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型, 识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型以及猪只疾病类型所处的疾病阶段。

进一步地, 过滤模块 413, 具体可以用于通过能量窗口检测猪只音频样本序列的信号能量;

过滤模块 413, 具体还可以用于过滤低于预设信号能量的猪只音频样本序列, 将过滤后得到的剩余的猪只音频样本序列作为猪只咳嗽样本数据。

图 8 是根据一示例性实施例示出的一种猪只疾病识别装置的框图。例如, 可以为一个计算机设备, 装置 500 可以是移动电话, 计算机, 数字广播终端, 消息收发设备, 游戏控

制台, 平板设备, 医疗设备, 健身设备, 个人数字助理等。

参照图 8, 装置 500 可以包括以下一个或多个组件: 处理组件 502, 存储器 504, 电源组件 506, 多媒体组件 508, 音频组件 510, I/O (Input/Output, 输入/输出) 的接口 512, 传感器组件 514, 以及通信组件 516。

5 处理组件 502 通常控制装置 500 的整体操作, 诸如与显示, 电话呼叫, 数据通信, 相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 502 可以包括一个或多个处理器 520 来执行指令, 以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外, 处理组件 502 可以包括一个或多个模块, 便于处理组件 502 和其他组件之间的交互。例如, 处理组件 502 可以包括多媒体模块, 以方便多媒体组件 508 和处理组件 502 之间的交互。

10 存储器 504 被配置为存储各种类型的数据以支持在装置 500 的操作。这些数据的示例包括用于在装置 500 上操作的任何应用程序或方法的指令, 联系人数据, 电话簿数据, 消息, 图片, 视频等。存储器 504 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现, 如 SRAM (Static Random Access Memory, 静态随机存取存储器), EEPROM (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory, 电可擦除可编程只读存储器), EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory, 可擦除可编程只读存储器), PROM (Programmable Read-Only Memory, 可编程只读存储器), ROM (Read-Only Memory, 只读存储器), 磁存储器, 快闪存储器, 磁盘或光盘。

 电源组件 506 为装置 500 的各种组件提供电力。电源组件 506 可以包括电源管理系统, 一个或多个电源, 及其他与为装置 500 生成、管理和分配电力相关联的组件。

20 多媒体组件 508 包括在所述装置 500 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中, 屏幕可以包括 LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器) 和 TP (Touch Panel, 触摸面板)。如果屏幕包括触摸面板, 屏幕可以被实现为触摸屏, 以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界, 而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中, 多媒体组件 508 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置 500 处于操作模式, 如拍摄模式或视频模式时, 前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

 音频组件 510 被配置为输出和/或输入音频信号。例如, 音频组件 510 包括一个 MIC (Microphone, 麦克风), 当装置 500 处于操作模式, 如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时, 麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器

504 或经由通信组件 516 发送。在一些实施例中，音频组件 510 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/O 接口 512 为处理组件 502 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和
5 锁定按钮。

传感器组件 514 包括一个或多个传感器，用于为装置 500 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 514 可以检测到设备 500 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如组件为装置 400 的显示器和小键盘，传感器组件 514 还可以检测装置 500 或装置 500 一个组件的位置改变，用户与装置 500 接触的存在或不存在，装置 500 方位或加速/减速和装置 500
10 的温度变化。传感器组件 514 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 514 还可以包括光传感器，如 CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor，互补金属氧化物）或 CCD（Charge-coupled Device，电荷耦合元件）图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 514 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 516 被配置为便于装置 500 和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置 500 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 516 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 516 还包括 NFC（Near Field Communication，近场通信）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于 RFID（Radio Frequency
20 Identification，射频识别）技术，IrDA（Infra-red Data Association，红外数据协会）技术，UWB（Ultra Wideband，超宽带）技术，BT（Bluetooth，蓝牙）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，装置 500 可以被一个或多个 ASIC（Application Specific Integrated Circuit，应用专用集成电路）、DSP（Digital signal Processor，数字信号处理器）、DSPD（Digital signal Processor Device，数字信号处理设备）、PLD（Programmable Logic Device，可编程逻辑器件）、FPGA（Field Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）、控制器、微控制器、
25 微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述猪只疾病识别方法。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机非易失性可读存储介质，例如包括指令的存储器 504，上述指令可由装置 500 的处理器 520 执行以完成上述方法。例如，所述非临时性计算机非易失性可读存储介质可以是 ROM、RAM（Random Access
30 Memory，随机存取存储器）、CD-ROM（Compact Disc Read-Only Memory，光盘只读存储器）、磁带、软盘和光数据存储设备等。

一种非临时性计算机非易失性可读存储介质，当所述非易失性可读存储介质中的指令由猪只疾病识别装置的处理器执行时，使得猪只疾病识别装置能够执行上述猪只疾病识别方法。

显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本申请的各模块或各步骤可以用通用的计算机设备来实现，它们可以集中在单个的计算机设备上，或者分布在多个计算机设备所组成的网络上，可选地，它们可以用计算机设备的计算机可读指令来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算机设备来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本申请不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包括在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1、一种猪只疾病识别方法，其特征在于，所述方法包括：

获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签；

5 将所述多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系；

将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取猪只咳嗽样本数据包括：

10 获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据；

对预设时间段内的猪只音频样本数据进行分帧处理，得到多帧预设时长的猪只音频样本序列；

对所述多帧预设时长的猪只音频样本序列进行过滤，将过滤后得到的多个猪只音频样本序列作为多个猪只咳嗽样本数据。

15 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述在所述获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据之后，所述方法还包括：

根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型对猪只音频样本数据进行标记，得到多个携带猪只疾病类型标签的猪只音频样本数据。

4、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述对猪只音频样本序列进行过滤，

20 保留猪只咳嗽样本数据包括：

通过能量窗口检测所述猪只音频样本序列的信号能量；

过滤低于预设信号能量的猪只音频样本序列，将过滤后得到的剩余的猪只音频样本序列作为猪只咳嗽样本数据。

5、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述每个猪只咳嗽样本数据还携带对应的猪只疾病类型所处不同疾病阶段标签，所述猪只疾病识别模型中还记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型所处不同疾病阶段的映射关系；

所述将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型包括：

30 将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型以及猪只疾病类型所处的疾病阶段。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述在所述获取预设时间段内不同猪

只疾病类型的猪只音频样本数据之后, 所述方法还包括:

根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型所处不同疾病阶段对猪只音频样本数据进行标记, 得到多个携带猪只疾病类型所处不同疾病阶段标签的猪只音频样本数据。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的方法, 其特征在于, 所述循环神经网络为多层结构的网络模型, 所述将所述猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练, 构建猪只疾病识别模型包括:

所述循环神经网络的第一层结构提取出猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征参数;

所述循环神经网络的第二层结构汇总所述各个疾病阶段的特征参数, 输出不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵;

所述循环神经网络的第三层结构根据不同猪只疾病类型标签来优化猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵内的特征参数, 输出不同猪只疾病类型标签与猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵对应的映射关系;

所述循环神经网络的第四层结构将猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵进行融合, 输出携带有不同猪只疾病类型标签的特征矩阵;

所述循环神经网络的第五层结构对携带有不同猪只疾病类型标签的特征矩阵进行分类, 构建猪只疾病识别模型。

8、一种猪只疾病识别装置, 其特征在于, 所述装置包括:

获取单元, 用于获取多个猪只咳嗽样本数据, 每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签;

构建单元, 用于将所述猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练, 构建猪只疾病识别模型, 所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系;

识别单元, 用于将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型, 识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

9、根据权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 所述获取单元包括: 获取模块, 用于获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据; 分帧模块, 用于对预设时间段内的猪只音频样本数据进行分帧处理, 得到多帧预设时长的猪只音频样本序列; 过滤模块, 用于对所述多帧预设时长的猪只音频样本序列进行过滤, 将过滤后得到的多个猪只音频样本序列作为多个猪只咳嗽样本数据。

10、根据权利要求 9 所述的装置, 其特征在于, 所述获取单元还包括: 第一标记模块,

用于根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型对猪只音频样本数据进行标记,得到多个携带猪只疾病类型标签的猪只音频样本数据。

11、根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述过滤模块,具体用于通过能量窗口检测所述猪只音频样本序列的信号能量;所述过滤模块,具体还用于过滤低于预设信号能量的猪只音频样本序列,将过滤后得到的剩余的猪只音频样本序列作为猪只咳嗽样本数据。

12、根据权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述每个猪只咳嗽样本数据还携带对应的猪只疾病类型所处不同疾病阶段标签,所述猪只疾病识别模型中还记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型所处不同疾病阶段的映射关系;所述识别单元,还用于所述将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型,识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型以及猪只疾病类型所处的疾病阶段。

13、根据权利要求 12 所述的装置,其特征在于,所述获取单元还包括:第二标记模块,用于根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型所处不同疾病阶段对猪只音频样本数据进行标记,得到多个携带猪只疾病类型所处不同疾病阶段标签的猪只音频样本数据。

14、根据权利要求 12 或 13 所述的装置,其特征在于,所述循环神经网络为多层结构的网络模型,所述构建单元包括:提取模块,用于所述循环神经网络的第一层结构提取出猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征参数;汇总模块,用于所述循环神经网络的第二层结构汇总所述各个疾病阶段的特征参数,输出不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵;优化模块,用于所述循环神经网络的第三层结构根据不同猪只疾病类型标签来优化猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵内的特征参数,输出不同猪只疾病类型标签与猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵对应的映射关系;融合模块,用于所述循环神经网络的第四层结构将猪只咳嗽样本数据在不同猪只疾病类型各个疾病阶段的特征矩阵进行融合,输出携带有不同猪只疾病类型标签的特征矩阵;分类模块,用于所述循环神经网络的第五层结构对携带有不同猪只疾病类型标签的特征矩阵进行分类,构建猪只疾病识别模型。

15、一种计算机非易失性可读存储介质,其上存储有计算机可读指令,其特征在于,所述计算机可读指令被处理器执行时实现猪只疾病识别方法,包括:获取多个猪只咳嗽样本数据,每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签;将所述多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练,构建猪只疾病识别模型,所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系;将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型,识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

16、根据权利要求 15 所述的计算机非易失性可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令被处理器执行时实现所述获取猪只咳嗽样本数据包括：获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据；对预设时间段内的猪只音频样本数据进行分帧处理，得到多帧预设时长的猪只音频样本序列；对所述多帧预设时长的猪只音频样本序列进行过滤，将过滤后得到的多个猪只音频样本序列作为多个猪只咳嗽样本数据。

17、根据权利要求 16 所述的计算机非易失性可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令被处理器执行时实现所述在所述获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据之后，所述方法还包括：根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型对猪只音频样本数据进行标记，得到多个携带猪只疾病类型标签的猪只音频样本数据。

18、一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机可读指令，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现猪只疾病识别方法，包括：获取多个猪只咳嗽样本数据，每个猪只咳嗽样本数据携带对应的猪只疾病类型标签；将所述多个猪只咳嗽样本数据输入至循环神经网络模型进行训练，构建猪只疾病识别模型，所述猪只疾病识别模型中记录有猪只咳嗽数据与猪只疾病类型的映射关系；将待识别猪只咳嗽数据输入至所述猪只疾病识别模型，识别出所述待识别猪只咳嗽数据对应的猪只疾病类型。

19、根据权利要求 18 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现所述获取猪只咳嗽样本数据包括：获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据；对预设时间段内的猪只音频样本数据进行分帧处理，得到多帧预设时长的猪只音频样本序列；对所述多帧预设时长的猪只音频样本序列进行过滤，将过滤后得到的多个猪只音频样本序列作为多个猪只咳嗽样本数据。

20、根据权利要求 19 所述的计算机设备，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时实现所述在所述获取预设时间段内不同猪只疾病类型的猪只音频样本数据之后，所述方法还包括：根据每个猪只样本身上所携带的猪只疾病类型对猪只音频样本数据进行标记，得到多个携带猪只疾病类型标签的猪只音频样本数据。

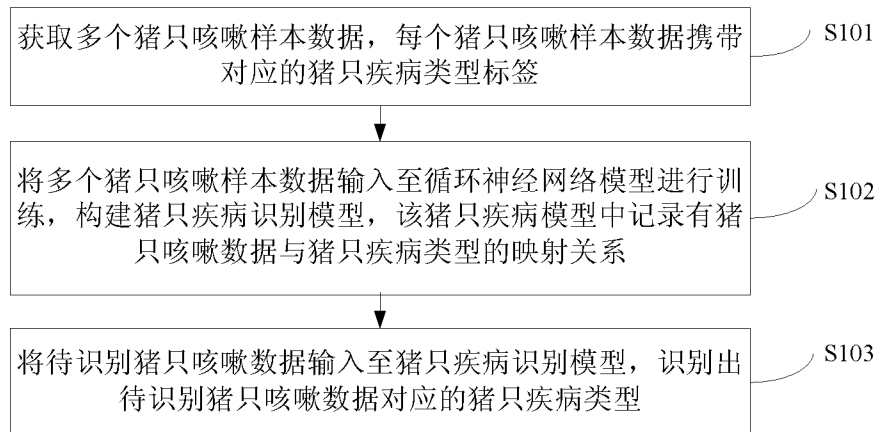


图 1

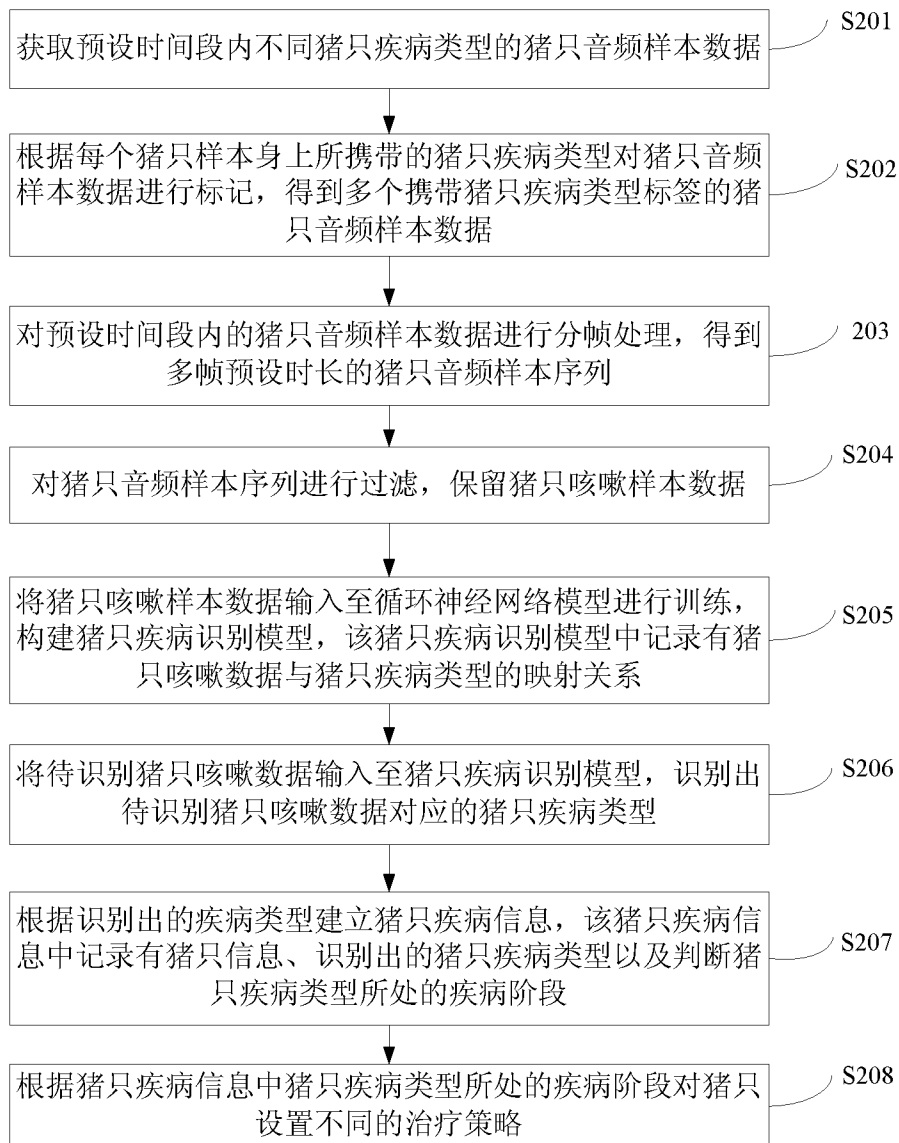


图 2

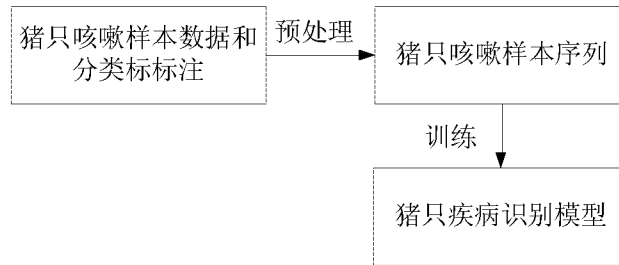


图 3A

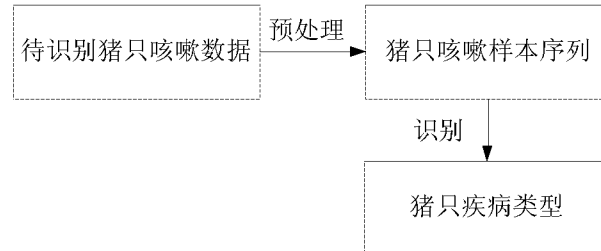


图 3B



图 4

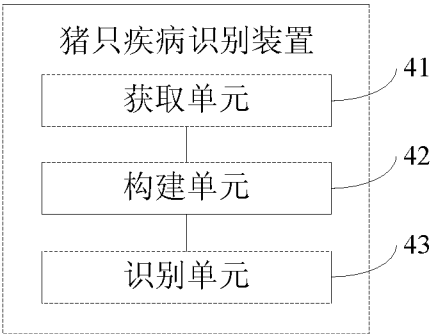


图 5

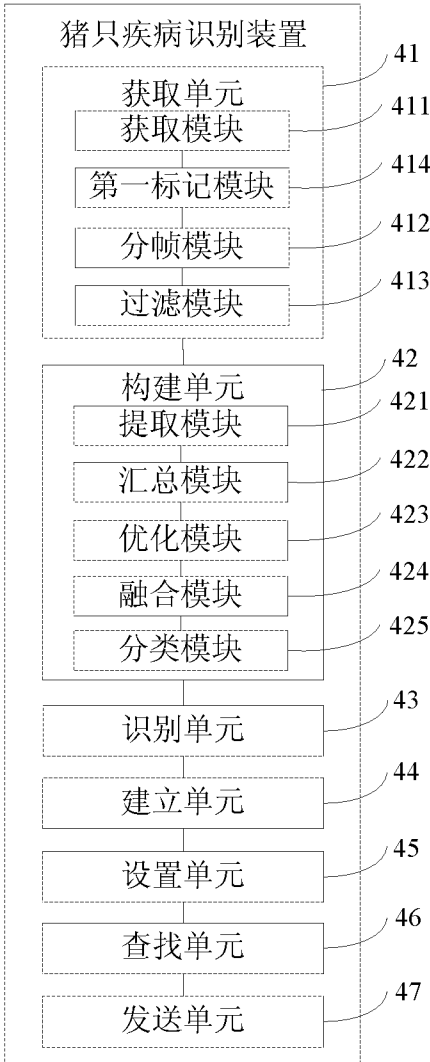
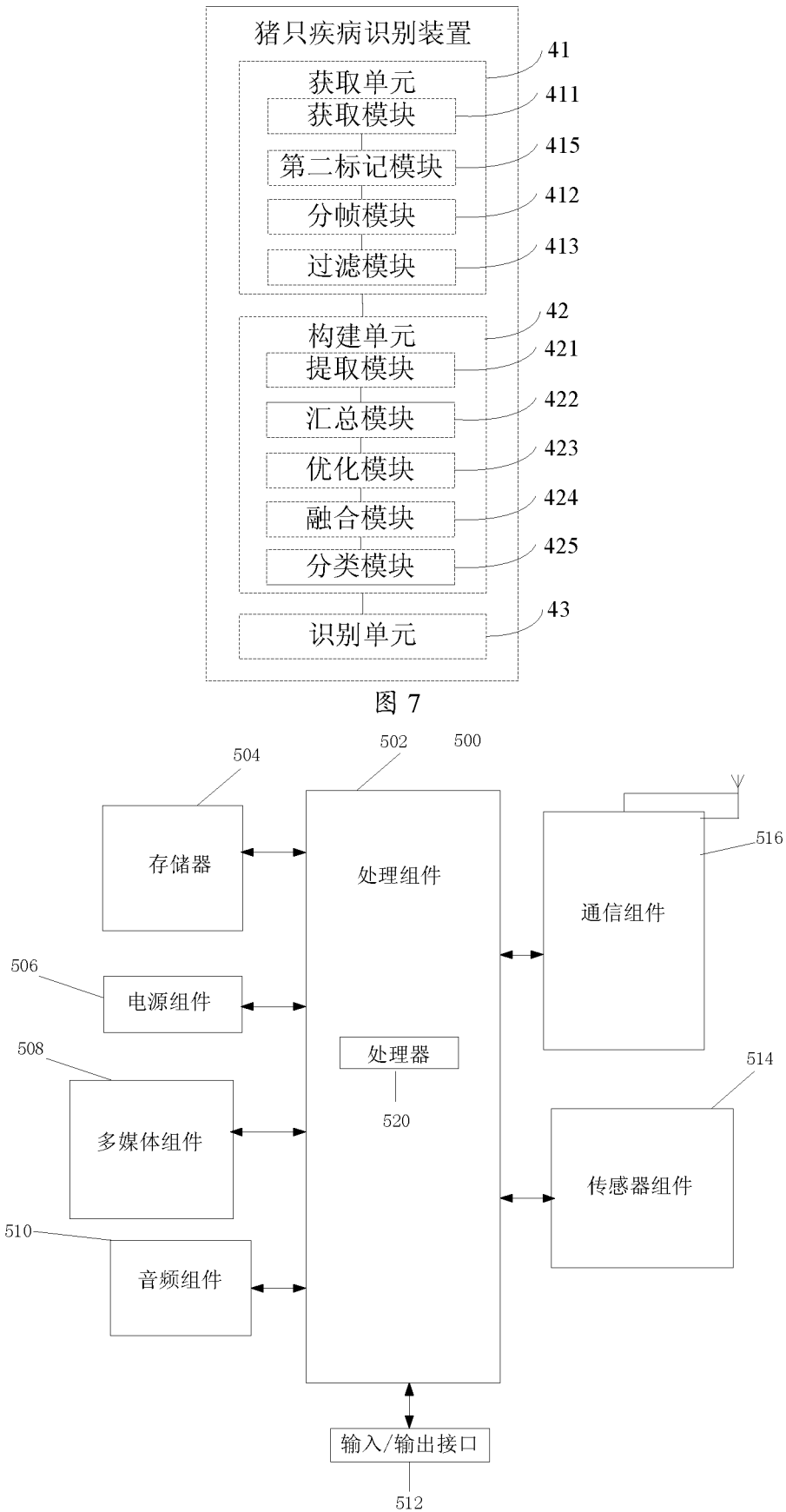


图 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/111654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01K 29/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01K.; G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 猪, 咳嗽, 疾病, 神经网络, 音频, 声音, 样本, pig, cough, disease, audio, sound, neural network, sample

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	钟昌乐 等 (ZHONG, Changle et al.). "基于BP神经网络的畜禽疾病诊断专家系统的设计与实现 (Design and Implementation of Animal Disease Diagnosis Expert System Based on BP Neural Network)" <i>现代计算机 (Modern Computer)</i> , No. no. 4, 30 April 2010 (2010-04-30), main body, sections 1-3	1-20
A	CN 106778014 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-20
A	CN 106251880 A (IMEDIPLUS INC.) 21 December 2016 (2016-12-21) entire document	1-20
A	CN 107818366 A (CHENGDU LICHUANG KUNLUN NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 March 2018 (2018-03-20) entire document	1-20
A	CN 106175726 A (XIA, MAO) 07 December 2016 (2016-12-07) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 March 2019

Date of mailing of the international search report

09 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/111654

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106778014	A	31 May 2017	None			
CN	106251880	A	21 December 2016	ES	2693386	T3	11 December 2018
				EP	3100675	A1	07 December 2016
				US	2016354053	A1	08 December 2016
				TW	201643865	A	16 December 2016
CN	107818366	A	20 March 2018	None			
CN	106175726	A	07 December 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/111654

A. 主题的分类

A01K 29/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A01K, ; G06F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 猪, 咳嗽, 疾病, 神经网络, 音频, 声音, 样本, pig, cough, disease, audio, sound, neural network, sample

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	钟昌乐 等. “基于BP神经网络的畜禽疾病诊断专家系统的设计与实现” 现代计算机, 第4期, 2010年 4月 30日 (2010 - 04 - 30), 正文第1-3部分	1-20
A	CN 106778014 A (浙江大学) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-20
A	CN 106251880 A (创心医电股份有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-20
A	CN 107818366 A (成都力创昆仑网络科技有限公司) 2018年 3月 20日 (2018 - 03 - 20) 全文	1-20
A	CN 106175726 A (夏茂) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 3月 8日

国际检索报告邮寄日期

2019年 4月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

吴琼

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(10)-53961338

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/111654

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106778014	A	2017年 5月 31日	无			
CN	106251880	A	2016年 12月 21日	ES	2693386	T3	2018年 12月 11日
				EP	3100675	A1	2016年 12月 7日
				US	2016354053	A1	2016年 12月 8日
				TW	201643865	A	2016年 12月 16日
CN	107818366	A	2018年 3月 20日	无			
CN	106175726	A	2016年 12月 7日	无			