

(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
2017 年 9 月 28 日 (28.09.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/161829 A1

- (51) 国际专利分类号:
G10L 15/20 (2006.01) *H04N 21/422* (2011.01)
G10L 15/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/096988
- (22) 国际申请日: 2016 年 8 月 26 日 (26.08.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610179999.X 2016 年 3 月 25 日 (25.03.2016) CN
- (71) 申请人: 乐视控股(北京)有限公司 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路 105 号 3 号楼 10 层 1102, Beijing 100025 (CN)。乐视致新电子科技(天津)有限公司 (LE SHI ZHI XIN ELECTRONIC TECHNOLOGY (TIANJIN) LIMITED) [CN/CN]; 中国天津市滨海新区生态城动漫中路 126 号动漫大厦 B1 区 2 层 201-427, Tianjin 300467 (CN)。
- (72) 发明人: 王永庆 (WANG, Yongqing); 中国天津市滨海新区生态城动漫中路 126 号动漫大厦 B1 区 2 层 201-427, Tianjin 300467 (CN)。

- (74) 代理人: 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) (CHINABLE IP); 中国北京市朝阳区安定路 35 号六层 35-10-2 内 620 室, Beijing 100029 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: VOICE SIGNAL INFORMATION PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 语音信号处理方法及装置

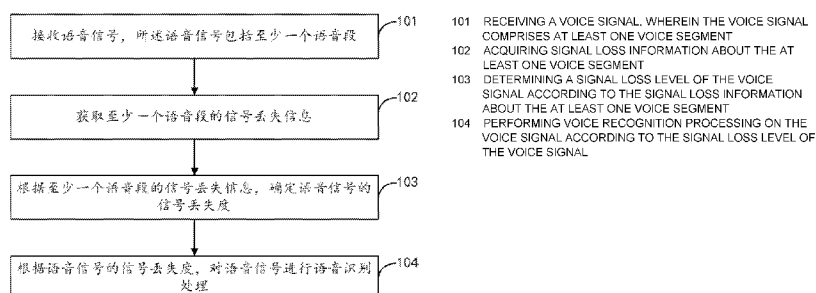


图 1

(57) Abstract: A voice signal processing method and device. The method comprises: receiving a voice signal, wherein the voice signal comprises at least one voice segment (S101); acquiring signal loss information about the at least one voice segment (S102); determining a signal loss level of the voice signal according to the signal loss information about the at least one voice segment (S103), and performing voice recognition processing on the voice signal according to the signal loss level of the voice signal (S104). In the present method, a corresponding processing means is adopted according to a signal loss level of a voice signal, thus facilitating improvement of the accuracy of voice signal recognition.

(57) 摘要: 一种语音信号处理方法及装置, 所述方法包括: 接收语音信号, 语音信号包括至少一个语音段 (S101); 获取至少一个语音段的信号丢失信息 (S102); 根据至少一个语音段的信号丢失信息, 确定语音信号的信号丢失度 (S103); 根据语音信号的信号丢失度, 对语音信号进行语音识别处理 (S104)。本方法可根据语音信号的信号丢失度, 采取相应的处理方式, 有利于提高语音信号识别的准确率。

WO 2017/161829 A1

语音信号处理方法及装置

本申请要求于 2016 年 3 月 25 日提交中国专利局、申请号为 201610179999.X、发明名称为“语音信号处理方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及语音识别技术领域，尤其涉及一种语音信号处理方法及装置。

背景技术

10 随着智能电视技术的发展，出现了语音电视业务，即允许用户通过语音与电视进行人机交互。为了支持语音电视业务，在传统遥控器的基础上出现了语音遥控器。用户通过语音遥控器与电视进行语音交互。

具体的，语音遥控器对用户语音进行录制，生成模拟语音信号，对模拟语音信号进行模数转换，以获得数字语音信号，然后将数字语音信号传输给电视终端，电视终端对数字语音信号进行识别，根据识别结果执行相应操作，实现人机交互。

在现有技术中，语音遥控器与电视终端之间主要采用 2.4GHz 频段上的无线传输技术，例如 Wi-Fi、蓝牙等进行通信。由于 Wi-Fi、蓝牙等无线传输技术很容易受到外界因素的干扰，因此在语音信号的传输过程中，很可能出现信号丢失现象，这会降低语音识别的准确率，影响用户体验。

发明内容

本发明提供一种语音信号处理方法及装置，用以进行语音识别，提高语音信号识别的准确率。

25 本发明实施例提供一种语音信号处理方法，包括：

-2-

接收语音信号，所述语音信号包括至少一个语音段；

获取所述至少一个语音段的信号丢失信息；

根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，确定所述语音信号的信号丢失度；

- 5 根据所述语音信号的信号丢失度，对所述语音信号进行语音识别处理。

本发明实施例提供一种语音信号处理装置，包括：

接收模块，用于接收语音信号，所述语音信号包括至少一个语音段；

获取模块，用于获取所述至少一个语音段的信号丢失信息；

- 10 确定模块，用于根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，确定所述语音信号的信号丢失度；

处理模块，用于根据所述语音信号的信号丢失度，对所述语音信号进行语音识别处理。

- 15 本发明实施例还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，其中，该非易失性计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行上述语音信号处理方法。

本发明实施例还提供了一种电子设备，包括：一个或多个处理器；以及，存储器；其中，所述存储器存储有可被所述一个或多个处理器执行的指令，所述指令被设置为用于执行上述语音信号处理方法。

- 20 本发明实施例还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，使所述计算机执行上述语音信号处理方法。

- 25 本发明实施例提供的语音信号处理方法及装置，通过获取语音信号包括的各语音段的信号丢失信息，根据各语音段的信号丢失信息，确定

—3—

语音信号的信号丢失度，基于语音信号的信号丢失度，对语音信号进行语音识别处理。本发明实施例充分考虑了信号丢失对语音信号后续处理的影响，并且可以根据语音信号的信号丢失度，采取相应的处理方式，有利于可以提高语音信号识别的准确率。

5 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本发明一实施例提供的语音信号处理方法的流程示意图；

图2为本发明另一实施例提供的语音信号处理装置的结构示意图；

图3为本发明又一实施例提供的语音信号处理装置的结构示意图；

图4为本发明实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图1为本发明一实施例提供的语音信号处理方法的流程示意图。如图1所示，该方法包括：

101、接收语音信号，所述语音信号包括至少一个语音段。

-4-

102、获取至少一个语音段的信号丢失信息。

103、根据至少一个语音段的信号丢失信息，确定语音信号的信号丢失度。

104、根据语音信号的信号丢失度，对语音信号进行语音识别处理。

5 本实施例提供一种语音信号处理方法，可由语音信号处理装置来执行，用以提高语音信号识别的准确率。

10 本实施例提供的方法适用于各种需要进行语音信号识别的应用场景，特别地，对于采用2.4GHz频段上的无线传输技术，例如Wi-Fi、蓝牙等进行语音信号传输的应用场景，由于Wi-Fi、蓝牙等无线传输技术很容易受到外界因素的干扰，因此在语音信号的传输过程中，更容易出现信号丢失现象，因此本实施例提供的方法更为适合这种应用场景。例如，在语音电视业务场景中，语音信号处理装置可位于电视终端或电视终端对应的服务端实现，从而采用本实施例提供的方法对语音遥控器发送的语音信号进行语音识别处理，提高语音识别的准确率。

15 下面对本实施例的方法原理与流程进行详细说明。

20 具体的，语音信号处理装置接收语音信号。例如，语音信号处理装置可以接收各应用场景中语音信号采集设备（例如语音遥控器、智能手机等）发送的语音信号。其中，对语音信号采集设备来说，采集到的是模拟语音信号，可以对模拟语音信号进行模数转换，然后将模数转换后的语音信号发送给语音信号处理装置。

 可选的，语音信号采集设备在将语音信号发送给语音信号处理装置之前，还可以对语音信号进行编码、压缩等处理。若语音信号处理装置接收到的语音信号是经过编码、压缩后的信号，则语音信号处理装置在接收到语音信号之后，还要对语音信号进行解压缩、解码等处理。

25 由于语音信号属于短时平稳信号，所以语音信号处理装置可以对语音信号进行分段，获得至少一个语音段。其中，语音信号处理装置可以

-5-

采用可移动的有限窗口长度进行加权实现。每个语音段包括多个信号点。本实施例不限定语音段的长度，语音段的长度由语音段包含的信号点的个数决定。根据应用场景的不同，语音段的长度可以适应性设置，例如可以是256、1024等。

- 5 另外，语音段与语音段之间既可以连续，也可以重叠。优选的，分段可以采用交叠分段的方法，也就是说前一语音段和后一语音段之间存在交叠部分，这样可以保证语音段与语音段之间的平滑过渡，保持其连续性。

- 10 在将语音信号划分为至少一个语音段之后，语音信号处理装置可以获取至少一个语音段的信号丢失信息。其中，语音段的信号丢失信息主要包括一些能够反映语音段中信号点丢失情况的信息，例如丢失的信号点以及连续丢失的信号点的个数等。为便于描述，本实施例将连续丢失的信号点视为一个片段，称为信号丢失片段，并将信号丢失片段包括的连续丢失的信号点的个数作为该信号丢失片段的长度。

- 15 基于上述，在一可选实施方式中，对至少一个语音段中的每个语音段，语音信号处理装置可以将该语音段中每两个相邻信号点的幅度相乘，获取相乘结果大于或等于0的相邻信号点作为该语音段丢失的信号点，其中，相乘结果大于或等于0的相邻信号点也可称为不过零的信号点，并统计该语音段中连续丢失的信号点形成的信号丢失片段的长度。值得说明的是，语音段可以包括一个或多个信号丢失片段。举例说明，假设一个
20 语音段包括200个信号点，其中，第20至第40个信号点全部丢失，形成一个信号丢失片段，其长度为21，另外，第80至第120个信号点全部丢失，形成另一个信号丢失片段，其长度为41。

- 25 由于语音信号被划分为至少一个语音段，所以至少一个语音段的信号丢失信息能够反映语音信号的信号丢失情况。因此，在获取语音段的信号丢失信息后，语音信号处理装置可以根据至少一个语音段的信号丢失信息，确定语音信号的信号丢失度。其中，语音信号的信号丢失度反

-6-

映该语音信号丢失信号的程度，例如可以是零度丢失（即未丢失）、轻度丢失或重度丢失等。

在一可选实施方式中，语音信号处理装置可以根据至少一个语音段的信号丢失信息，统计至少一个语音段中丢失语音段的个数，然后将丢失语音段的个数与预设段数阈值进行比较，根据丢失语音段的个数与预设段数阈值的比较结果，确定语音信号的信号丢失度。

其中，上述丢失语音段是指存在信号丢失且丢失的信号点的个数满足指定条件的语音段。例如，当根据一个语音段的信号丢失信息，确定该语音段确实发生信号点丢失，且丢失的信号点满足指定条件时，确定该语音段为丢失语音段。指定条件可以是丢失信号点的总数大于第一指定个数，例如100，则语音信号处理装置可以识别出丢失信号点的总数大于50的语音段作为丢失语音段；或者，指定条件也可以是连续丢失的信号点的个数大于第二指定个数，例如60，则语音信号处理装置可以识别出连续丢失的信号点的个数大于60的语音段作为丢失语音段。

在此说明，本实施例不限定上述段数阈值的取值，可以根据应用场景适应性设置。

进一步可选的，上述段数阈值为一个，则语音信号处理装置可以将丢失语音段的个数与预设段数阈值进行比较，若丢失语音段的个数大于预设段数阈值，则确定语音信号为重度信号丢失，重度信号丢失是指信号点丢失情况较为严重；反之，若丢失语音段的个数小于或等于预设段数阈值但不为0，则确定语音信号为轻度信号丢失，轻度信号丢失是指信号点丢失情况较为轻微；若丢失语音段的个数等于0，则确定语音信号为零度信号丢失，说明未发生信号丢失。例如，假设段数阈值为10，语音信号划分出的语音段的总数为60，若60个语音段中有超过10个的语音段发生信号丢失，说明该语音信号为重度信号丢失；若60个语音段中有语音段发生信号丢失但不超过10个，说明该语音信号为轻度信号丢失；若60个语音段中没有语音段发生信号丢失，说明该语音信号为零度信号丢失。

失。

进一步可选的，上述段数阈值包括第一段数阈值和第二段数阈值，且第二段数阈值大于第一段数阈值。基于此，语音信号处理装置可以将丢失语音段的个数分别与第一段数阈值和第二段数阈值进行比较；若丢失语音段的个数小于或等于第一段数阈值，确定语音信号为零度信号丢失；若丢失语音段的个数大于第一段数阈值但小于或等于第二段数阈值，确定语音信号为轻度信号丢失；若丢失语音段的个数大于第二段数阈值，确定语音信号为重度信号丢失。

在此说明，上述段数阈值还可以包括多个段数阈值，从而将语音信号的信号丢失情况划分为更多不同的信号丢失度，例如一度、二度、三度、四度、五度等。

在另一可选实施方式中，语音信号处理装置可以根据至少一个语音段的信号丢失信息，统计各语音段中由连续丢失的信号点形成的信号丢失片段的长度，根据各语音段中信号丢失片段的长度与预设点数阈值的比较结果，确定语音信号的信号丢失度。

其中，上述信号丢失片段是指语音段中连续丢失的信号点形成的片段。信号丢失片段的长度是指信号丢失片段包括的连续丢失的信号点的个数。

如果某个语音段中连续丢失的信号点较多，即使其它语音段未发生信号丢失或信号丢失程度较轻，也会导致语音信号无法被正确识别，所以语音信号处理装置可以根据至少一语音段的信号丢失信息，统计各语音段中信号丢失片段的长度；然后将各语音段中信号丢失片段的长度与预设点数阈值进行比较，根据各语音段中信号丢失片段的长度与预设点数阈值的比较结果来确定语音信号的信号丢失度。

进一步可选的，上述点数阈值为一个，则语音信号处理装置可以将各语音段中信号丢失片段的长度与该点数阈值进行比较，若存在信号丢失片段的长度大于点数阈值的语音段，则确定语音信号为重度信号丢失，

重度信号丢失是指信号点丢失较情况较为严重；反之，若不存在信号丢失片段的长度大于点数阈值的语音段，则确定语音信号为轻度信号丢失。

进一步可选的，上述点数阈值包括：第一点数阈值和第二点数阈值，且第二点数阈值大于第一点数阈值。基于此，语音信号处理装置可以将
5 各语音段中信号丢失片段的长度分别与第一点数阈值和第二点数阈值进行比较；若至少一个语音段中不存在信号丢失片段的长度大于第一点数阈值的语音段，确定语音信号为零度信号丢失；若至少一个语音段中存在信号丢失片段的长度大于第一点数阈值但不存在信号丢失片段的长度大于第二点数阈值的语音段，确定语音信号为轻度信号丢失；若至少一个
10 语音段中存在信号丢失片段的长度大于第二点数阈值的语音段，确定语音信号为重度信号丢失。

在又一可选实施方式中，语音信号处理装置可以同时根据丢失语音段的个数与预设段数阈值的比较结果以及各语音段中信号丢失片段的长度与预设点数阈值的比较结果，确定语音信号的信号丢失度。

15 例如，以段数阈值包括第一段数阈值和第二段数阈值，且点数阈值包括：第一点数阈值和第二点数阈值为例，若丢失语音段的个数大于第二段数阈值，且至少一个语音段中存在信号丢失片段的长度大于第二点数阈值的语音段，确定语音信号为重度信号丢失；若丢失语音段的个数小于或等于第一段数阈值，且至少一个语音段中不存在信号丢失片段的
20 长度大于第一点数阈值的语音段，确定语音信号为零度信号丢失；其余情况，确定语音信号为轻度信号丢失。

值得说明的是，根据本实施例提供的上述各种确定语音信号的信号丢失度的实施方式，本领域技术人员不难想到类似扩展方案，这些扩展方案均属于本发明的保护范围，在此不再逐一描述各种扩展方案。

25 在确定语音信号的信号丢失度之后，语音信号处理装置可以根据语音信号的信号丢失度，对语音信号进行语音识别处理。

若确定语音信号为零度信号丢失，即语音信号未发生信号丢失，则

语音信号处理装置可以直接对语音信号进行语音识别处理，既可以保证语音识别处理的效率，也可以保证语音识别的准确率，提高用户体验。

若确定语音信号为轻度信号丢失，说明语音信号发生信号丢失但不是很严重，还在能够正确识别的范围内，则语音信号处理装置可以对至少一个语音段中的丢失语音段，利用丢失语音段中未丢失的信号点对丢失语音段中丢失的信号点进行补偿，并对补偿后的语音段进行语音识别处理，以保证语音识别的准确率，提高用户体验。

值得说明的是，本实施例并限定利用丢失语音段中未丢失的信号点对丢失语音段中丢失的信号点进行补偿的具体方式。较为优选的，可以将整个丢失语音段中的信号点均为分两部分，对每一部分，利用该部分中未丢失的信号点对该部分中丢失的信号点进行补偿，由于每一部分中的信号点相对来说相距较近，所以利用相距较近的信号点进行补偿，可以保证补偿后语音信号与未发生丢失的语音信号更为接近，在基于补偿后的语音信号进行语音识别时，有利于提高语音识别的准确率。

进一步，在上述信号补偿过程中，优选采用与丢失的信号点相距最近的未丢失的信号点对该丢失的信号点进行补偿。

通常，在上述信号补偿过程中，每一部分中未丢失的信号点的个数一般多于丢失的信号点的个数，所以对每一部分来说能够完整补偿丢失的信号点。当然，在一些特殊情况下，也可能出现某一部分中丢失信号点的个数大于未丢失信号点的个数，那么对该部分来说，只能对部分丢失的信号点进行补偿，而对于剩余未能得到补偿的信号点，可以采用另一部分中相距最近的信号点逐一对其进行补偿。

若确定语音信号为重度信号丢失，说明语音信号发生信号丢失比较严重，已经超出能够正确识别的范围，于是语音信号处理装置向用户输出提示信息，以提示该语音信号为重度信号丢失无法正常识别。其中，语音信号处理装置可以通过文本或语音的方式向用户输出提示信息，例如可以是在交互界面上输出文本提示信息，或者输出语音提示信息。对

—10—

用户来说，可以根据该提示信息，及时采取相应措施，例如重新输入语音信号，以便及时获得所需语音服务，提高用户体验。

图2为本发明另一实施例提供的语音信号处理装置的结构示意图。如图2所示，该装置包括：接收模块21、获取模块22、确定模块23和处理模块24。

接收模块21，用于接收语音信号，所述语音信号包括至少一个语音段。

获取模块22，用于获取至少一个语音段的信号丢失信息。

确定模块23，用于根据至少一个语音段的信号丢失信息，确定语音信号的信号丢失度。

处理模块24，用于根据语音信号的信号丢失度，对语音信号进行语音识别处理。

在一可选实施方式中，获取模块22具体用于：

对至少一个语音段中的每个语音段，将所述语音段中每两个相邻信号点的幅度相乘，获取相乘结果大于或等于0的相邻信号点作为所述语音段丢失的信号点，并统计所述语音段中由连续丢失的信号点形成的信号丢失片段的长度。

在一可选实施方式中，如图3所示，确定模块23的一种实现结构包括：第一确定单元231和第二确定单元232中的至少一个。

其中，第一确定单元231，用于根据至少一个语音段的信号丢失信息，统计至少一个语音段中丢失语音段的个数，根据丢失语音段的个数与预设段数阈值的比较结果，确定语音信号的信号丢失度。

第二确定单元232，用于根据至少一个语音段的信号丢失信息，统计各语音段中由连续丢失的信号点形成的信号丢失片段的长度，根据各语音段中信号丢失片段的长度与预设点数阈值的比较结果，确定语音信号的信号丢失度。

进一步可选的，上述段数阈值包括：第一段数阈值和大于第一段数阈值的第二段数阈值；相应的，上述点数阈值包括：第一点数阈值和大于第一点数阈值的第二点数阈值。

基于上述，第一确定单元231具体可用于：

- 5 若丢失语音段的个数小于或等于第一段数阈值，确定语音信号为零度信号丢失；

若丢失语音段的个数大于第一段数阈值但小于或等于第二段数阈值，确定语音信号为轻度信号丢失；

- 10 若丢失语音段的个数大于第二段数阈值，确定语音信号为重度信号丢失。

相应的，第二确定单元232具体可用于：

若至少一个语音段中不存在信号丢失片段的长度大于第一点数阈值的语音段，确定语音信号为零度信号丢失；

- 15 若至少一个语音段中存在信号丢失片段的长度大于第一点数阈值但不存在信号丢失片段的长度大于第二点数阈值的语音段，确定语音信号为轻度信号丢失；

若至少一个语音段中存在信号丢失片段的长度大于第二点数阈值的语音段，确定语音信号为重度信号丢失。

在一可选实施方式中，处理模块24具体用于：

- 20 若语音信号为零度信号丢失，则直接对语音信号进行语音识别处理；

若语音信号为轻度信号丢失，则对至少一个语音段中的丢失语音段，利用丢失语音段中未丢失的信号点对丢失语音段中丢失的信号点进行补偿，并对补偿后的语音段进行语音识别处理；

- 25 若语音信号为重度信号丢失，则向用户输出提示信息，以提示语音信号为重度信号丢失无法正常识别。

本实施例提供的语音信号处理装置，充分考虑了信号丢失对语音信号后续处理的影响，并且可以根据语音信号的信号丢失度，采取相应的处理方式，有利于可以提高语音信号识别的准确率。

- 5 本申请实施例还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，所述非易失性计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令可执行上述任意方法实施例中的语音信号处理方法。

10 图4是本申请实施例提供的执行语音信号处理方法的电子设备的硬件结构示意图，如图4所示，该设备包括：

一个或多个处理器410以及存储器420，图4中以一个处理器410为例。

执行语音信号处理方法的设备还可以包括：输入装置430和输出装置440。

15 处理器410、存储器420、输入装置430和输出装置440可以通过总线或者其他方式连接，图4中以通过总线连接为例。

20 存储器420作为一种非易失性计算机可读存储介质，可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块，如本申请实施例中的语音信号处理方法对应的程序指令/模块（例如，附图2所示的接收模块21、获取模块22、确定模块23和处理模块24）。处理器410通过运行存储在存储器420中的非易失性软件程序、指令以及模块，从而执行电子设备的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例语音信号处理方法。

25 存储器420可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储根据语音信号处理装置的使用所创建的数据等。此外，存储器420可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘

存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，存储器420可选包括相对于处理器410远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至语音信号处理装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

- 5 输入装置430可接收输入的数字或字符信息，以及产生与语音信号处理装置的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置440可包括显示屏等显示设备。

10 所述一个或者多个模块存储在所述存储器420中，当被所述一个或者多个处理器410执行时，执行上述任意方法实施例中的语音信号处理方法。

上述产品可执行本申请实施例所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本申请实施例所提供的方法。

本发明实施例的电子设备以多种形式存在，包括但不限于：

- 15 (1)移动通信设备：这类设备的特点是具备移动通信功能，并且以提供话音、数据通信为主要目标。这类终端包括：智能手机(例如iPhone)、多媒体手机、功能性手机，以及低端手机等。

20 (2)超移动个人计算机设备：这类设备属于个人计算机的范畴，有计算和处理功能，一般也具备移动上网特性。这类终端包括：PDA、MID和UMPC设备等，例如iPad。

(3)便携式娱乐设备：这类设备可以显示和播放多媒体内容。该类设备包括：音频、视频播放器(例如iPod)，掌上游戏机，电子书，以及智能玩具和便携式车载导航设备。

25 (4)服务器：提供计算服务的设备，服务器的构成包括处理器、硬盘、内存、系统总线等，服务器和通用的计算机架构类似，但是由于需要提供高可靠的服务，因此在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展

性、可管理性等方面要求较高。

(5)其他具有数据交互功能的电子装置。

最后需要说明的是，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read Only Memory, ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory, RAM）等。

10

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

15

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

20

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

25

权 利 要 求

1、一种语音信号处理方法，其特征在于，应用于电子设备，包括：

接收语音信号，所述语音信号包括至少一个语音段；

5 获取所述至少一个语音段的信号丢失信息；

根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，确定所述语音信号的信号丢失度；

根据所述语音信号的信号丢失度，对所述语音信号进行语音识别处理。

10 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取所述至少一个语音段的信号丢失信息，包括：

对所述至少一个语音段中的每个语音段，将所述语音段中每两个相邻信号点的幅度相乘，获取相乘结果大于或等于0的相邻信号点作为所述语音段丢失的信号点，并统计所述语音段中由连续丢失的信号点形成的信号丢失片段的长度。

15

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，确定所述语音信号的信号丢失度，包括：

20 根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，统计所述至少一个语音段中丢失语音段的个数，根据所述丢失语音段的个数与预设段数阈值的比较结果，确定所述语音信号的信号丢失度；和/或

根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，统计各语音段中由连续丢失的信号点形成的信号丢失片段的长度，根据各语音段中信号丢失片段的长度与预设点数阈值的比较结果，确定所述语音信号的信号丢失度。

25

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述段数阈值包括：第一段数阈值和大于所述第一段数阈值的第二段数阈值；所述点数阈值包括：第一点数阈值和大于所述第一点数阈值的第二点数阈

-16-

值;

根据所述丢失语音段的个数与预设段数阈值的比较结果,确定所述语音信号的信号丢失度,包括:

5 若所述丢失语音段的个数小于或等于所述第一段数阈值,确定所述语音信号为零度信号丢失;

若所述丢失语音段的个数大于所述第一段数阈值但小于或等于所述第二段数阈值,确定所述语音信号为轻度信号丢失;

若所述丢失语音段的个数大于所述第二段数阈值,确定所述语音信号为重度信号丢失;

10 所述根据每个语音段中信号丢失片段的长度与预设点数阈值的比较结果,确定所述语音信号的信号丢失度,包括:

若所述至少一个语音段中不存在信号丢失片段的长度大于所述第一点数阈值的语音段,确定所述语音信号为零度信号丢失;

15 若所述至少一个语音段中存在信号丢失片段的长度大于所述第一点数阈值但不存在信号丢失片段的长度大于所述第二点数阈值的语音段,确定所述语音信号为轻度信号丢失;

若所述至少一个语音段中存在信号丢失片段的长度大于所述第二点数阈值的语音段,确定所述语音信号为重度信号丢失。

20 5、根据权利要求 1-4 任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述语音信号的信号丢失度,对所述语音信号进行语音识别处理,包括:

若所述语音信号为零度信号丢失,则直接对所述语音信号进行语音识别处理;

25 若所述语音信号为轻度信号丢失,则对所述至少一个语音段中的丢失语音段,利用所述丢失语音段中未丢失的信号点对所述丢失语音段中丢失的信号点进行补偿,并对补偿后的语音段进行语音识别处理;

若所述语音信号为重度信号丢失,则向用户输出提示信息,以提示所述语音信号为重度信号丢失无法正常识别。

-17-

6、一种语音信号处理装置，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收语音信号，所述语音信号包括至少一个语音段；

获取模块，用于获取所述至少一个语音段的信号丢失信息；

5 确定模块，用于根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，确定所述语音信号的信号丢失度；

处理模块，用于根据所述语音信号的信号丢失度，对所述语音信号进行语音识别处理。

10 7、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述获取模块具体用于：

对所述至少一个语音段中的每个语音段，将所述语音段中每两个相邻信号点的幅度相乘，获取相乘结果大于或等于0的相邻信号点作为所述语音段丢失的信号点，并统计所述语音段中由连续丢失的信号点形成的信号丢失片段的长度。

15 8、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述确定模块包括：

20 第一确定单元，用于根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，统计所述至少一个语音段中丢失语音段的个数，根据所述丢失语音段的个数与预设段数阈值的比较结果，确定所述语音信号的信号丢失度；和/或

第二确定单元，用于根据所述至少一个语音段的信号丢失信息，统计各语音段中由连续丢失的信号点形成的信号丢失片段的长度，根据各语音段中信号丢失片段的长度与预设点数阈值的比较结果，确定所述语音信号的信号丢失度。

25 9、根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述段数阈值包括：第一段数阈值和大于所述第一段数阈值的第二段数阈值；所述点数阈值包括：第一点数阈值和大于所述第一点数阈值的第二点数阈值；

所述第一确定单元具体用于：

—18—

若所述丢失语音段的个数小于或等于所述第一段数阈值，确定所述语音信号为零度信号丢失；

若所述丢失语音段的个数大于所述第一段数阈值但小于或等于所述第二段数阈值，确定所述语音信号为轻度信号丢失；

- 5 若所述丢失语音段的个数大于所述第二段数阈值，确定所述语音信号为重度信号丢失；

所述第二确定单元具体用于：

若所述至少一个语音段中不存在信号丢失片段的长度大于所述第一点数阈值的语音段，确定所述语音信号为零度信号丢失；

- 10 若所述至少一个语音段中存在信号丢失片段的长度大于所述第一点数阈值但不存在信号丢失片段的长度大于所述第二点数阈值的语音段，确定所述语音信号为轻度信号丢失；

若所述至少一个语音段中存在信号丢失片段的长度大于所述第二点数阈值的语音段，确定所述语音信号为重度信号丢失。

- 15 10、根据权利要求 6-9 任一项所述的装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

若所述语音信号为零度信号丢失，则直接对所述语音信号进行语音识别处理；

- 20 若所述语音信号为轻度信号丢失，则对所述至少一个语音段中的丢失语音段，利用所述丢失语音段中未丢失的信号点对所述丢失语音段中丢失的信号点进行补偿，并对补偿后的语音段进行语音识别处理；

若所述语音信号为重度信号丢失，则向用户输出提示信息，以提示所述语音信号为重度信号丢失无法正常识别。

- 25 11、一种非易失性计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令设置为：

接收语音信号，所述语音信号包括至少一个语音段；

获取所述至少一个语音段的信号丢失信息；

-19-

根据所述至少一个语音段的信号丢失信息,确定所述语音信号的信号丢失度;

根据所述语音信号的信号丢失度,对所述语音信号进行语音识别处理。

5 12、一种电子设备,包括:

至少一个处理器; 以及,

与所述至少一个处理器通信连接的存储器; 其中,

所述存储器存储有可被所述一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够:

10 接收语音信号,所述语音信号包括至少一个语音段;

获取所述至少一个语音段的信号丢失信息;

根据所述至少一个语音段的信号丢失信息,确定所述语音信号的信号丢失度;

15 根据所述语音信号的信号丢失度,对所述语音信号进行语音识别处理。

13、一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非易失性计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时,使所述计算机执行权利要求1至5任一项所述的方法。

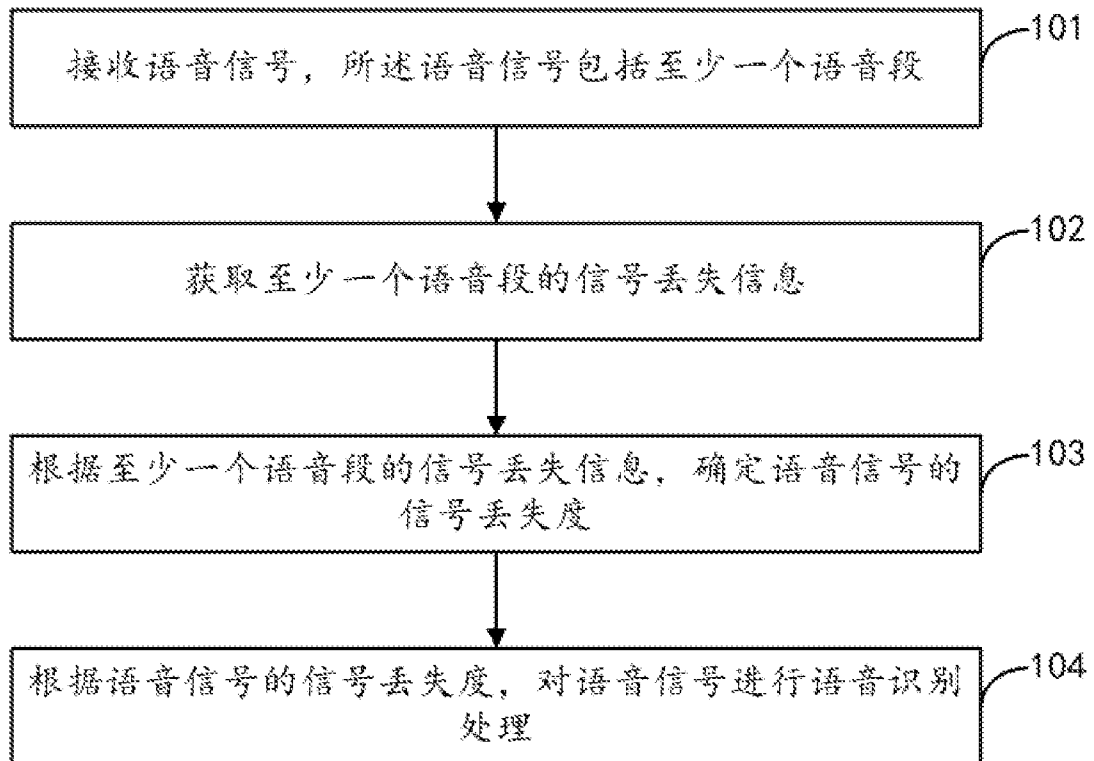


图 1

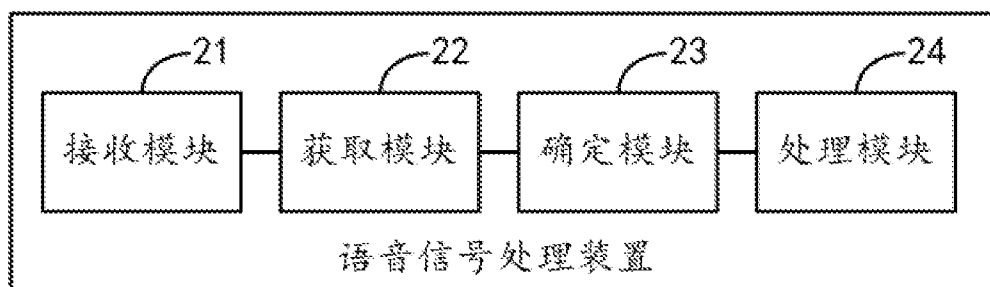


图 2

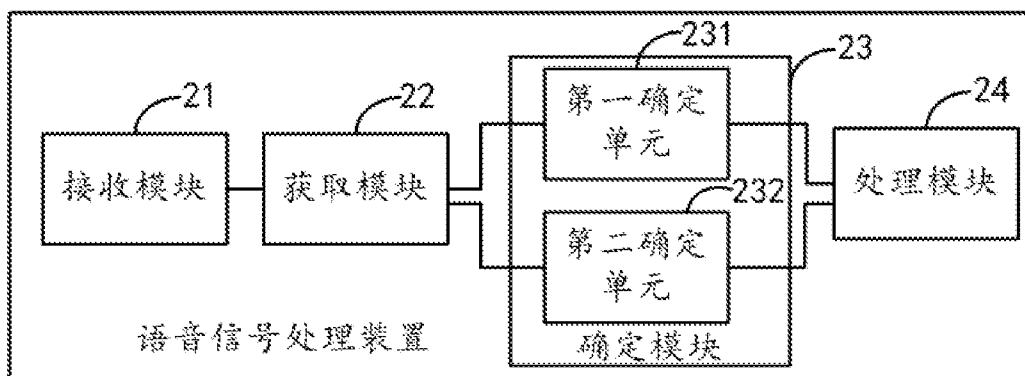


图 3

-2 / 2-

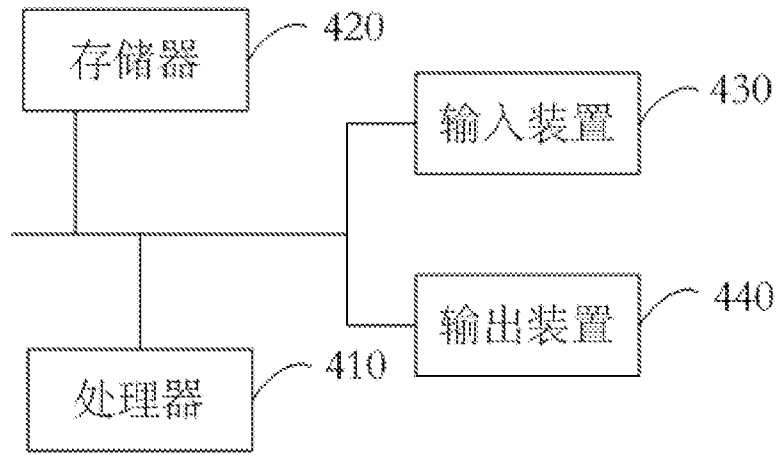


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/096988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G10L 15/20 (2006.01) i; G10L 15/26 (2006.01) i; H04N 21/422 (2011.01) 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)

G10L; H04L; H04N

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS: audio, loss rate, loss degree, not greater than zero, multiplication, speech, voice, segment, loss, lost, miss, drop, multiply, length

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105845138 A (LETV HOLDING GROUP (BEIJING) CO., LTD. et al.), 10 August 2016 (10.08.2016), claims 1-10, and description, paragraph 0083	1-13
X	CN 1731718 A (BEIJING VIMICRO CORP.), 08 February 2006 (08.02.2006), description, page 6, line 18 to page 8, line 14, and figure 5	1, 3, 6, 8, 11-13
Y	CN 1731718 A (BEIJING VIMICRO CORP.), 08 February 2006 (08.02.2006), description, page 6, line 18 to page 8, line 14, and figure 5	2, 4-5, 7, 9-10
Y	CN 103632679 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 12 March 2014 (12.03.2014), description, paragraphs 0084, 0086 and 0109	2, 4, 7, 9
Y	CN 1604572 A (BEIJING VIMICRO CORP.), 06 April 2005 (06.04.2005), description, page 6, lines 11-12	5, 10
A	CN 102568470 A (GUANGZHOU KUGOU COMPUTER TECHNOLOGY CO., LTD.), 11 July 2012 (11.07.2012), the whole document	1-13
A	CN 102057634 A (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP.), 11 May 2011 (11.05.2011), the whole document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 08 December 2016 (08.12.2016)	Date of mailing of the international search report 22 December 2016 (22.12.2016)
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 MIAO, Wen Telephone No.: (86-10) 62085340

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/096988

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105845138 A	10 August 2016	None	
CN 1731718 A	08 February 2006	CN 100525171 C	05 August 2009
CN 103632679 A	12 March 2014	EP 2852099 A4	17 June 2015
		KR 20150031287 A	23 March 2015
		US 2015117653 A1	30 April 2015
		EP 2852099 A1	25 March 2015
		WO 2014029275 A1	27 February 2014
CN 1604572 A	06 April 2005	CN 1328891 C	25 July 2007
CN 102568470 A	11 July 2012	CN 102568470 B	25 December 2013
CN 102057634 A	11 May 2011	EP 2288087 A4	23 July 2014
		EP 2288087 A1	23 February 2011
		RU 2010150154 A	20 July 2012
		KR 101224171 B1	21 January 2013
		US 8868222 B2	21 October 2014
		RU 2012131955 A	10 February 2014
		CN 102057634 B	28 January 2015
		RU 2517393 C2	27 May 2014
		JP 5123384 B2	23 January 2013
		EP 2288087 B1	30 March 2016
		WO 2009150932 A1	17 December 2009
		KR 20110015623 A	16 February 2011
		RU 2461972 C2	20 September 2012
		US 2011075852 A1	31 March 2011
		IN 201004571 P2	04 February 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/096988

A. 主题的分类

G10L 15/20(2006.01)i; G10L 15/26(2006.01)i; H04N 21/422(2011.01)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)

G10L; H04L; H04N

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))

CNABS; CNTXT; CNKI; DWPI; SIPOABS; 语音, 音频, 段, 丢失, 丢失率, 丢失度, 长度, 不过零, 相乘, 乘法, speech, voice, segment, loss, lost, miss, drop, multiply, length

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
PX	CN 105845138 A (乐视控股北京有限公司 等) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 权利要求1-10, 说明书第0083段	1-13
X	CN 1731718 A (北京中星微电子有限公司) 2006年 2月 8日 (2006 - 02 - 08) 说明书第6页第18行-第8页第14行, 图5	1, 3, 6, 8, 11-13
Y	CN 1731718 A (北京中星微电子有限公司) 2006年 2月 8日 (2006 - 02 - 08) 说明书第6页第18行-第8页第14行, 图5	2, 4-5, 7, 9-10
Y	CN 103632679 A (华为技术有限公司) 2014年 3月 12日 (2014 - 03 - 12) 说明书第0084, 0086, 0109段	2, 4, 7, 9
Y	CN 1604572 A (北京中星微电子有限公司) 2005年 4月 6日 (2005 - 04 - 06) 说明书第6页第11-12行	5, 10
A	CN 102568470 A (广州酷狗计算机科技有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-13
A	CN 102057634 A (日本电信电话株式会社) 2011年 5月 11日 (2011 - 05 - 11) 全文	1-13

☐ 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

2016年 12月 8日

国际检索报告邮寄日期

2016年 12月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

苗文

电话号码 (86-10)62085340

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/096988

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	105845138	A	2016年 8月 10日	无			
CN	1731718	A	2006年 2月 8日	CN	100525171	C	2009年 8月 5日
CN	103632679	A	2014年 3月 12日	EP	2852099	A4	2015年 6月 17日
				KR	20150031287	A	2015年 3月 23日
				US	2015117653	A1	2015年 4月 30日
				EP	2852099	A1	2015年 3月 25日
				WO	2014029275	A1	2014年 2月 27日
CN	1604572	A	2005年 4月 6日	CN	1328891	C	2007年 7月 25日
CN	102568470	A	2012年 7月 11日	CN	102568470	B	2013年 12月 25日
CN	102057634	A	2011年 5月 11日	EP	2288087	A4	2014年 7月 23日
				EP	2288087	A1	2011年 2月 23日
				RU	2010150154	A	2012年 7月 20日
				KR	101224171	B1	2013年 1月 21日
				US	8868222	B2	2014年 10月 21日
				RU	2012131955	A	2014年 2月 10日
				CN	102057634	B	2015年 1月 28日
				RU	2517393	C2	2014年 5月 27日
				JP	5123384	B2	2013年 1月 23日
				EP	2288087	B1	2016年 3月 30日
				WO	2009150932	A1	2009年 12月 17日
				KR	20110015623	A	2011年 2月 16日
				RU	2461972	C2	2012年 9月 20日
				US	2011075852	A1	2011年 3月 31日
				IN	201004571	P2	2011年 2月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)