

(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
2023 年 2 月 9 日 (09.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/011473 A1

(51) 国际专利分类号:
H04R 5/04 (2006.01) **H04R 3/12** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/109706

(22) 国际申请日: 2022 年 8 月 2 日 (02.08.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110901164.1 2021年8月6日 (06.08.2021) CN

(71) 申请人: 维沃移动通信有限公司 (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN];
中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号,
Guangdong 523863 (CN)。

(72) 发明人: 晏燕楠(YAN, Yannan); 中国广东省东莞市长安镇维沃路 1 号, Guangdong 523863 (CN)。

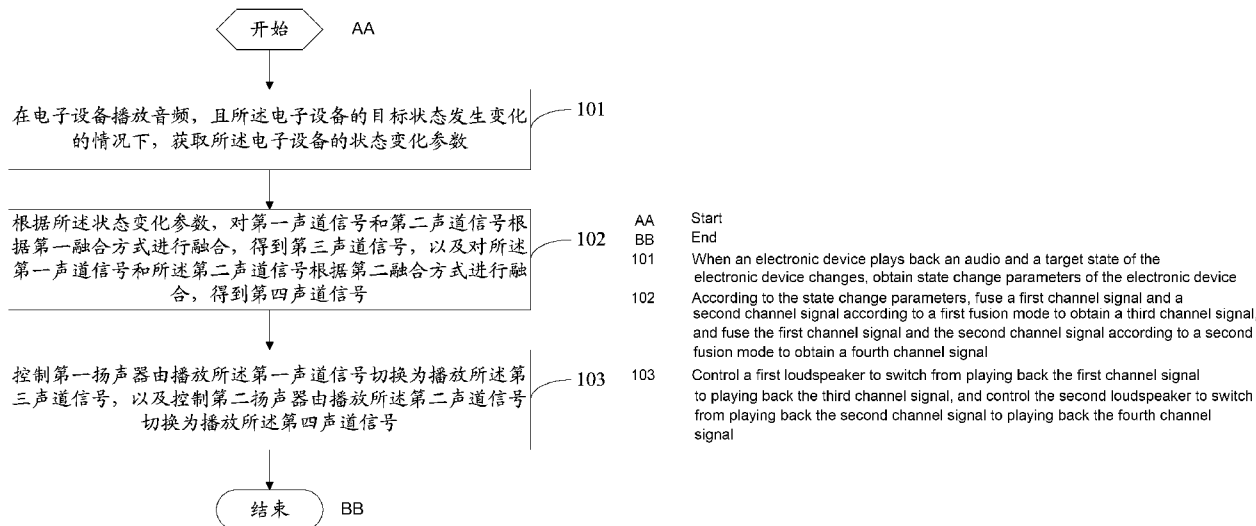
游利文(YOU, Liwen); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号, Guangdong 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,

(54) Title: CHANNEL SWITCHING METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 声道切换方法、装置和电子设备



(57) Abstract: The present application relates to the technical field of communications, and discloses a channel switching method and apparatus, and an electronic device. The method comprises: when an electronic device plays back an audio and a target state of the electronic device changes, obtaining state change parameters of the electronic device, wherein the state change parameters comprise a folding angle, a rotation angle, or a stretching/retracting amplitude; according to the state change parameters, fusing a first channel signal and a second channel signal according to a first fusion mode to obtain a third channel signal, and fusing the first channel signal and the second channel signal according to a second fusion mode to obtain a fourth channel signal; and controlling a first loudspeaker to switch from playing back the first channel signal to playing back the third channel signal, and controlling the second loudspeaker to switch from playing back the second channel signal to playing back the fourth channel signal, wherein before the channel signal is switched, the channels played back by the first loudspeaker and the second loudspeaker do not match the orientations where the loudspeakers are located.

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

(57) 摘要: 本申请公开了一种声道切换方法、装置和电子设备, 属于通信技术领域。方法包括: 在电子设备播放音频, 且电子设备的目标状态发生变化的情况下, 获取电子设备的状态变化参数, 其中, 状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度; 根据状态变化参数, 对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合, 得到第三声道信号, 以及对第一声道信号和第二声道信号根据第二融合方式进行融合, 得到第四声道信号; 控制第一扬声器由播放第一声道信号切换为播放第三声道信号, 以及控制第二扬声器由播放第二声道信号切换为播放第四声道信号, 其中, 在切换声道信号前, 第一扬声器和第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。

声道切换方法、装置和电子设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2021 年 08 月 06 日在中国提交的中国专利申请 No.202110901164.1 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于通信技术领域，具体涉及一种声道切换方法、装置和电子设备。

背景技术

目前，许多电子设备都配备了多个扬声器，通过不同方位的扬声器播放不同声道的音频，来实现立体声播放效果。以四扬声器的电子设备为例，通常是通过电子设备顶部的两个扬声器播放左声道音频，通过底部的两个扬声器播放右声道音频，实现立体声效果。然而，在电子设备切换姿态时，如进行旋转或折叠时，扬声器的方位会发生变化，此时会导致某些扬声器播放的声道信号与人耳不匹配，进而影响立体声播放效果。

发明内容

本申请实施例的目的是提供一种声道切换方法、装置和电子设备，能够解决现有电子设备在切换姿态时立体声播放效果较差的问题。

第一方面，本申请实施例提供了一种声道切换方法，应用于电子设备，该方法包括：

在所述电子设备播放音频，且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数，其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度；

根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声

道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号；

控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，其中，在切换声道信号前，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。

第二方面，本申请实施例提供了一种声道切换装置，应用于电子设备，该声道切换装置包括：

获取模块，用于在所述电子设备播放音频，且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数，其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度；

处理模块，用于根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号；

控制模块，用于控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，其中，在切换声道信号前，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。

第三方面，本申请实施例提供了一种电子设备，该电子设备包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面所述的声道切换方法的步骤。

第四方面，本申请实施例提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面所述的声道切换方法的步骤。

第五方面，本申请实施例提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面所述的声道切换方法的步骤。

第六方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，所述程序产品被存储在非易失的存储介质中，所述程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的声道切换方法的步骤。

第七方面，本申请实施例提供了一种电子设备，所述电子设备被配置成用于执行如第一方面所述的声道切换方法的步骤。

在本申请实施例中，在电子设备播放音频，且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数，其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度；根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号；控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，其中，在切换声道信号前，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。这样，在电子设备的目标状态发生变化时，通过对方位发生变化的扬声器的声道信号按状态变化参数进行融合，可保证各扬声器播放的声道信号与所处方位匹配，实现顺滑的声道切换，保证电子设备在目标状态发生变化过程中也能获得较好的立体声播放效果。

附图说明

图 1 是本申请实施例提供的声道切换方法的流程图；

图 2a 是本申请实施例提供的电子设备的第一折叠状态示意图；

图 2b 是本申请实施例提供的电子设备的第二折叠状态示意图；

图 3a 是本申请实施例提供的电子设备在展开状态下的示意图；

图 3b 是本申请实施例提供的电子设备在展开状态下顺时针旋转 90 度后的示意图；

图 3c 是本申请实施例提供的电子设备在展开状态下顺时针旋转 180 度后的示意图；

图 3d 是本申请实施例提供的电子设备在展开状态下顺时针旋转 270 度后的示意图；

图 4a 是本申请实施例提供的电子设备在横屏状态下的示意图；

图 4b 是本申请实施例提供的电子设备在横屏状态下顺时针旋转 180 度的示意图；

图 5 是本申请实施例提供的声道切换装置的结构示意图；

图 6 是本申请实施例提供的电子设备的结构示意图；

图 7 是本申请实施例提供的电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

下面结合附图，通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的声道切换方法进行详细地说明。

请参见图 1，图 1 为本申请实施例提供的声道切换方法的流程图，应用于电子设备，如图 1 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 101、在所述电子设备播放音频，且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数。

其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸

缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度。

本申请实施例可适用于折叠屏电子设备、卷轴屏电子设备或普通电子设备等，且适用于具备多个扬声器的电子设备，例如，具备四扬声器的电子设备，其中，两个扬声器设置于电子设备的顶部，两个扬声器设置于电子设备的底部。对于折叠屏或卷轴屏电子设备而言，当电子设备处于展开状态时，顶部和底部各一个扬声器位于电子设备的左侧，顶部和底部另一个扬声器位于电子设备的右侧。当电子设备由竖屏状态切换至横屏状态时，顶部的两个扬声器位于电子设备的左侧或右侧，相应地，底部的两个扬声器位于电子设备的右侧或左侧。

上述目标状态可以是折叠状态、旋转状态或伸缩状态等，相应地，所述状态变化参数可以是折叠角度、旋转角度或伸缩幅度等。

对于折叠屏电子设备而言，可以在其折叠状态发生变化，如将折叠屏电子设备折叠或展开时，获取所述电子设备的折叠角度，具体可以通过实时检测折叠角度获得。

可以在所述电子设备的旋转状态发生变化，如将电子设备顺时针或逆时针旋转以在横屏使用与竖屏使用之间切换时，获取所述电子设备的旋转角度，具体可以通过实时检测旋转角度获得。

对于卷轴屏电子设备而言，可以在其伸缩状态发生变化，如将卷轴屏拉伸或收缩时，获取所述电子设备的伸缩幅度，具体可以通过实时检测伸缩幅度获得。

相关技术中，在电子设备处于正常的竖屏状态时，通常是通过顶部的扬声器播放左声道音频，通过底部的扬声器播放右声道音频，但在电子设备发生旋转、折叠或伸缩时，电子设备的某些扬声器的方位会随之变化，例如，如图 2a 和图 2b 所示，在折叠屏电子设备 20 由折叠状态逐渐展开时，顶部扬声器 21 和底部扬声器 22 位于电子设备 20 左侧，顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 则位于电子设备 20 右侧；又如图 3a 和图 3b 所示，展开状态的折叠屏电子设备 20 由竖屏状态顺时针旋转 90 度时，顶部扬声器 21 由电子设备 20

左侧切换为电子设备 20 右侧, 底部扬声器 24 由电子设备 20 右侧切换为电子设备 20 左侧; 又如图 4a 和图 4b 所示, 电子设备 20 由横屏状态顺时针旋转 180 度时, 顶部扬声器 21 和顶部扬声器 23 由电子设备 20 左侧切换为电子设备 20 右侧, 底部扬声器 22 和底部扬声器 24 由电子设备 20 右侧切换为电子设备 20 左侧; 对于卷轴屏电子设备, 在由收缩状态向外拉伸时, 顶部和底部各一扬声器切换为电子设备左侧, 顶部和底部另一扬声器切换为电子设备右侧。

本申请实施例中, 考虑到电子设备在上述目标状态发生变化时, 电子设备的某些扬声器所处的方位会发生变化, 若各扬声器仍保持现有播放声道不变, 则可能会导致有些左侧扬声器播放右声道音频, 有些右侧扬声器播放左声道音频, 这与人耳听觉是不匹配的, 会影响人的听感, 也即立体声播放效果会变差, 因此, 为了获得较好的立体声播放效果, 可以对这些方位发生变化且播放声道与当前方位不匹配的扬声器切换声道, 保证电子设备在目标状态发生变化后各扬声器播放的声道音频与人耳保持匹配, 且为了保证目标状态变化过程中的音频播放效果, 避免出现卡顿或无声等问题, 可以根据所述电子设备实时的状态变化参数, 对这些扬声器的声道信号进行融合, 例如, 对于原来播放左声道信号的扬声器, 可以随当前状态变化参数, 将左声道信号和右声道信号按相应比例进行融合, 使扬声器播放融合后的声道信号。

步骤 102、根据所述状态变化参数, 对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合, 得到第三声道信号, 以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合, 得到第四声道信号。

故该步骤中, 可以获取所述电子设备当前播放的音频中的第一声道信号和第二声道信号, 具体可以从音频数字信号处理器 (audio Digital Signal Process, aDSP) 中实时获取不同声道信号, 其中, 所述第一声道信号和所述第二声道信号可以分别是指左声道信号和右声道信号, 当然, 对于具备更多声道如前声道、后声道的场景, 所述第一声道信号和所述第二声道信号也可以是除左右声道信号外的其他声道信号。

然后，可根据所述电子设备当前的状态变化参数，对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第一融合方式进行融合，以得到融合后的第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，以得到融合后的第四声道信号，具体地，可以是基于所述状态变化参数，确定融合比例系数，然后将一声道信号按该比例系数融合到另一声道信号中，例如，在确定融合比例系数为 0.3 时，第一融合方式可以是将第二声道信号乘以 0.3 融合到第一声道信号中，第二融合方式可以是将第一声道信号乘以 0.3 融合到第二声道信号中，或者，也可以是将第一声道信号和第二声道信号按 7:3 的比例融合，得到第三声道信号，将第一声道信号和第二声道信号按 3:7 的比例融合，得到第四声道信号。

其中，需说明的是，在所述电子设备的目标状态变化到位后，如屏幕完全展开后，或由竖屏切换为横屏后，所述第一融合方式可以是将所述第一声道信号切换为所述第二声道信号，所述第二融合方式可以是将所述第二声道信号切换为所述第一声道信号，也即这种情况下，所述第三声道信号为所述第二声道信号，所述第四声道信号为所述第一声道信号。

可选地，所述步骤 102 包括：

分别获取所述第一声道信号的第一频谱幅值和所述第二声道信号的第二频谱幅值；

根据所述状态变化参数、所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值，确定融合分量；

对所述第一频谱幅值与所述融合分量作第一运算处理，得到融合后的所述第三声道信号的第三频谱幅值；

对所述第二频谱幅值与所述融合分量作第二运算处理，得到融合后的所述第四声道信号的第四频谱幅值。

即一种实施方式中，在对所述第一声道信号和所述第二声道信号进行融合时，可以是先分别获取所述第一声道信号和所述第二声道信号在频域上的频谱幅值，得到所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值；再根据所述状态变

化参数、所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值，确定融合分量，具体可以是基于所述状态变化参数，确定所述目标状态的变化比例，将所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值的差值的相应比例作为声道信号的融合分量；然后，可以对所述第一频谱幅值与所述融合分量作第一运算处理，例如，进行简单的加减处理或加权处理，得到第三频谱幅值，对所述第二频谱幅值与所述融合分量作第二运算处理，例如，进行简单的加减处理或加权处理，得到第四频谱幅值，其中，所述第三频谱幅值便为融合后的第三声道信号的频谱幅值，所述第四频谱幅值便为融合后的第四声道信号的频谱幅值，可通过将所述第三频谱幅值和所述第四频谱幅值分别转换为时域上的声道信号，来得到所述第三声道信号和所述第四声道信号。

这样，通过该实施方式，可实现根据电子设备的状态变化量对所述第一声道信号和所述第二声道信号进行相应的融合，保证声道切换效果。

其中，在获取所述第一声道信号和所述第二声道信号的频谱幅值时，可以通过获取信号的时域信号特征，再对时域信号特征进行变换来得到频域上的幅值特征。也就是说，所述分别获取所述第一声道信号的第一频谱幅值和所述第二声道信号的第二频谱幅值，可以包括：

分别获取所述第一声道信号在频域上的第一幅度特征和所述第二声道信号在频域上的第二幅度特征；

分别将所述第一幅度特征和所述第二幅度特征转换为频谱幅值，得到所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值。

即可以先分别获取所述第一声道信号和所述第二声道信号在频域上的幅度特征，然后分别对所述第一声道信号和所述第二声道信号在频域上的幅度特征进行傅里叶变换，最后将变换后的幅度特征转换为频谱幅值，即可得到所述第一声道信号的第一频谱幅值和所述第二声道信号的第二频谱幅值。

例如，可以从 aDSP 中实时获取左声道信号 x_1 在频域上的幅度特征 X_1 和右声道信号 x_2 在频域上的幅度特征 X_2 ，并对左右声道信号进行快速傅里叶变换，变换公式为， $X(k) = \sum_{j=1}^N x(j) \omega_N^{(j-1)(k-1)}$ ，其中， $\omega_N = e^{(-2\pi i)/N}$ ；再将

左右声道信号变换后的幅度特征转换为频谱幅值，其中，左声道信号的频谱幅值可表示为 $X_1(k)' = |20 \times \log_{10} X_1(k)|$ ，右声道信号的频谱幅值可表示为 $X_2(k)' = |20 \times \log_{10} X_2(k)|$ 。

这样，通过该实施方式，可快速获取到所述第一声道信号和所述第二声道信号的频谱幅值。

可选地，所述根据所述状态变化参数、所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值，确定融合分量，包括：

根据所述状态变化参数和所述目标状态的最大变化值，确定状态系数；

计算所述状态系数与第一差值的乘积，得到所述融合分量，其中，所述第一差值为所述第一频谱幅值与所述第二频谱幅值的差值。

即一种实施方式中，可以根据所述状态变化参数和所述目标状态的最大变化值，确定状态系数，例如，可以根据所述状态变化参数占所述目标状态的最大变化值的比例，确定状态系数，再将所述第一频谱幅值与所述第二频谱幅值的差值与所述状态系数的乘积，作为融合分量。

其中，上述目标状态的最大变化值具体可以根据所述目标状态的具体类型或所述状态变化参数的类型确定，一种实施方式中，所述状态变化参数为折叠角度时，所述目标状态的最大变化值为 180 度；

所述状态变化参数为旋转角度时，所述目标状态的最大变化值为 90 度或 180 度；

所述状态变化参数为伸缩幅度时，所述目标状态的最大变化值为所述电子设备的屏幕的最大伸缩幅度。

例如，对于折叠状态而言，由于最大折叠角度为 180 度，故折叠状态的最大变化值可以是 180 度；对于旋转状态而言，考虑到展开状态下折叠屏电子设备每次旋转 90 度时，扬声器方位会发生变化，故可以将旋转状态的最大值确定为 90 度，另一种情况下，对于普通电子设备而言，也可以考虑横屏状态下左右翻转电子设备的情况，此时可以每次最大旋转 180 度为旋转状态的最大值；对于伸缩状态而言，可以电子设备的屏幕如卷轴屏的最大伸缩幅度

为伸缩状态的最大值，该最大伸缩幅度也即卷轴屏在完全展开时的屏幕长度与完全收缩时的屏幕长度之差。

以最大折叠角度 180 度为例，假设当前折叠角度为 α ，则状态系数 σ 可以为 $\alpha/180^\circ$ ，将左右声道的频谱幅值的差值(即两个声道之间的频域特征差异)，乘以状态系数 σ ，便可得到预期的融合分量 δ ，即 $\delta = \sigma \cdot [X_1(k)' - X_2(k)']$ ，其中， $0 \leq \sigma \leq 1$ 。

这样，通过该实施方式，可快速计算得到与目标状态变化量相一致的融合分量，进而保证后续的声道融合效果。

可选地，所述对所述第一频谱幅值与所述融合分量作第一运算处理，得到融合后的所述第三声道信号的第三频谱幅值，包括：

将所述第一频谱幅值与所述融合分量相减，得到所述第三频谱幅值；

所述对所述第二频谱幅值与所述融合分量作第二运算处理，得到融合后的所述第四声道信号的第四频谱幅值，包括：

将所述第二频谱幅值与所述融合分量相加，得到所述第四频谱幅值。

即按前述方式确定融合分量后，可以对第一声道信号和第二声道信号的频谱幅值，与该融合分量进行加减，来得到融合后的声道信号的频谱幅值，具体为将所述第一频谱幅值减去所述融合分量，可得到融合后的第三声道信号的第三频谱幅值，将所述第二频谱幅值加上所述融合分量，可得到融合后的第四声道信号的第四频谱幅值。

例如，在融合分量 $\delta = \sigma \cdot [X_1(k)' - X_2(k)']$ 时，融合后的新左声道频谱幅值可以为 $X_1(k)' - \delta$ ，融合后的新右声道频谱幅值可以为 $X_2(k)' + \delta$ 。

需说明的是，在前述方式中计算融合分量时，也可以将所述第二频谱幅值与所述第一频谱幅值的差值乘以状态系数，来得到融合分量，即 $\delta = \sigma \cdot [X_2(k)' - X_1(k)']$ ，在这种计算方式下，可以相应地将所述第一频谱幅值加上该融合分量，得到融合后的第三频谱幅值，将所述第二频谱幅值减去该融合分量，得到融合后的第四频谱幅值。

其中，在计算得到融合后的声道频谱幅值后，可以将融合后的声道频谱幅值还原为时域信号，也即可对所述第三频谱幅值和所述第四频谱幅值进行快速傅里叶逆变换，来得到时域上的第三声道信号和第四声道信号，其中，快速傅里叶逆变换的计算公式可以为 $x'(k) = (1/N) \sum_{k=1}^N X'(k) \omega_N^{-(j-1)(k-1)}$ ，其中， $\omega_N = e^{(-2\pi i)/N}$ 。

这样，通过该实施方式，通过对两声道信号的频谱幅值，结合状态系数进行简单的计算处理，即可完成对两声道信号的融合切换，并且这种根据状态变量量对两声道信号按比例融合的方式，可保证顺滑的声道融合效果。

步骤 103、控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，其中，在切换声道信号前，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位。

在对所述第一声道信号和所述第二声道信号进行融合之后，可以对于当前随所述目标状态变化而改变方位，以致原播放声道与当前方位不匹配的扬声器进行声道切换，具体地，可以对于所述目标状态变化前播放声道为所述第一声道信号，且该声道信号与当前方位不匹配的扬声器，将其播放声道切换为所述第三声道信号，对于所述目标状态变化前播放声道为所述第二声道信号，且该声道信号与当前方位不匹配的扬声器，将其播放声道切换为所述第四声道信号，从而完成扬声器播放声道随所述目标状态的跟随切换。

其中，上述第一扬声器可以是指原播放声道为所述第一声道信号，且所处方位随所述目标状态变化而即将变化或已经变化后不再适合所述第一声道信号的扬声器，上述第二扬声器可以是指原播放声道为所述第二声道信号，且所处方位随所述目标状态变化而即将变化或已经变化后不再适合所述第二声道信号的扬声器。

例如，在电子设备 20 由图 2a 所示的折叠状态切换为图 2b 所示的展开状态时，顶部扬声器 21 和底部扬声器 22 的方位变为左侧，顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 的方位变为右侧，从而原来播放右声道的底部扬声器 22 将不再

匹配当前所处方位，原来播放左声道的顶部扬声器 23 也将不再匹配当前所处方位，此种情况下，顶部扬声器 23 和底部扬声器 22 即为需要切换声道的第一扬声器和第二扬声器，故可以对左声道信号和右声道信号按步骤 102 进行融合，并控制顶部扬声器 23 的播放声道由左声道信号逐渐向右声道信号切换，控制底部扬声器 22 的播放声道由右声道信号逐渐向左声道信号切换。

可选地，所述步骤 103 之前，所述方法还包括：

预测所述电子设备的多个扬声器中每个扬声器在所述电子设备的目标状态发生变化后的方位；

在所述多个扬声器中的目标扬声器当前播放的声道与预测的所述目标扬声器的方位不匹配的情况下，确定所述目标扬声器为待切换扬声器，其中，所述待切换扬声器中当前播放所述第一声道信号的扬声器为所述第一扬声器，所述待切换扬声器中当前播放所述第二声道信号的扬声器为所述第二扬声器。

即一种实施方式中，可以在检测到所述电子设备的目标状态发生变化时，预测所述电子设备的每个扬声器在所述目标状态发生变化后的方位，例如，对于折叠屏电子设备，在其由折叠状态逐渐展开时，可以预测顶部和底部的各个扬声器在展开后所处的方位，或者，在电子设备由竖屏切换为横屏状态时，可预测切换后各扬声器所处的方位。

并可以根据预测的方位，判断各扬声器当前播放的声道是否与变化后方位匹配，例如，如图 2a 和图 2b 所示，对于顶部扬声器 23，可以判断其当前播放的左声道信号与其展开所处的右侧方位不匹配，以及判断出底部扬声器 22 当前播放的右声道信号与其展开所处的左侧方位不匹配，或者，如图 3a 和图 3b 所示，顶部扬声器 21 在顺时针旋转 90 度后将由左侧切换为右侧，从而原播放的左声道信号与当前方位不匹配，底部扬声器 24 在顺时针旋转 90 度后将由右侧切换为左侧，从而原播放的右声道信号与当前方位不匹配。

这样，可根据各扬声器在所述目标状态变化后的方位和当前播放声道信号，确定出需切换声道的扬声器，并进一步根据待切换声道的扬声器的播放声道，确定上述第一扬声器和上述第二扬声器。该实施方式能够较为准确快

速地确定出待切换声道的扬声器。

下面结合图 2a 至图 4b，对本申请实施例的具体实施方式举例说明：

图 2a 和图 2b 为折叠屏电子设备 20 的两种状态，如图可以看到折叠屏电子设备 20 包括顶部扬声器 21 和顶部扬声器 23，底部扬声器 22 和底部扬声器 24。

折叠屏电子设备 20 在折叠状态播放音乐或视频时，顶部扬声器 21 和顶部扬声器 23（或者底部扬声器 22 和底部扬声器 24）播放左声道音频，底部扬声器 22 和底部扬声器 24（或者顶部扬声器 21 和顶部扬声器 23）播放右声道音频。

折叠屏电子设备 20 在展开状态播放音乐或视频时，顶部扬声器 21 和底部扬声器 22（或者顶部扬声器 23 和底部扬声器 24）播放左声道音频，顶部扬声器 23 和底部扬声器 24（或者顶部扬声器 21 和底部扬声器 22）播放右声道音频。

当折叠屏电子设备 20 在折叠到展开或展开到折叠这两种状态之间变化时，顶部扬声器 21 和底部扬声器 24（或者底部扬声器 22 和顶部扬声器 23）的播放声道不变，底部扬声器 22 和顶部扬声器 23（或者顶部扬声器 21 和底部扬声器 24）会随着折叠状态的变化，而进行声道融合切换。当状态系数 α 从 0 到 1（或从 1 到 0）过渡时，完成并结束声道切换，即在折叠屏电子设备 20 从折叠到展开（或展开到折叠）这两种状态之间变化完成时，实现了左右两个声道之间的全部切换。

如图 3a 至图 3d 所示，本申请实施例中的声道融合切换方法也可以应用于折叠屏电子设备在完全展开状态下的屏幕翻转。

其中，图 3a 为折叠屏电子设备 20 的展开状态，此状态下播放音乐或视频，顶部扬声器 21 和底部扬声器 22 位于折叠屏电子设备 20 的左侧，播放左声道音频；顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 位于折叠屏电子设备 20 的右侧，播放右声道音频。

图 3b 为折叠屏电子设备 20 顺时针旋转 90 度，此状态下播放音乐或视频，

底部扬声器 22 和底部扬声器 24 位于折叠屏电子设备 20 的左侧, 播放左声道音频; 顶部扬声器 21 和顶部扬声器 23 位于折叠屏电子设备 20 的右侧, 播放右声道音频。

图 3c 为折叠屏电子设备 20 顺时针旋转 180 度, 此状态下播放音乐/视频, 顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 位于折叠屏电子设备 20 的左侧, 播放左声道音频; 顶部扬声器 21 和底部扬声器 22 位于折叠屏电子设备 20 的右侧, 播放右声道音频。

图 3d 为折叠屏电子设备 20 顺时针旋转 270 度, 此状态下播放音乐/视频, 顶部扬声器 21 和顶部扬声器 23 位于折叠屏电子设备 20 的左侧, 播放左声道音频; 底部扬声器 22 和底部扬声器 24 位于折叠屏电子设备 20 的右侧, 播放右声道音频。

声道融合切换原理同前述方式, 可跟随设备状态系数 σ 进行频域逼近, 分别对左右声道信号进行处理, 进行声道融合切换, 其中 σ 为屏幕翻转的角度占比, 如图 3a 中的 β 为翻转的角度, $\sigma = \beta/90^\circ$, 屏幕每翻转 90 度, 扬声器根据翻转状态完成一次声道融合切换。

从图 3a 开始, 屏幕原始状态下 $\beta = 0^\circ$, 顺时针依次旋转, 即 β 从 0° 到 90° 到 180° 到 270° 到 360° 的旋转过程中, 顶部扬声器 21、底部扬声器 22、顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 的声道切换如下:

顶部扬声器 21 依次从左声道、右声道、右声道到左声道进行声道融合切换;

底部扬声器 22 依次从左声道、左声道、右声道到右声道进行声道融合切换;

顶部扬声器 23 依次从右声道、右声道、左声道到左声道进行声道融合切换;

底部扬声器 24 依次从右声道、左声道、左声道到右声道进行声道融合切换;

这样, 折叠屏电子设备 20 展开进行播放音乐或视频时, 无论怎样切换摆

放状态，都可以顺滑的进行声道融合切换，声音切换过程中不会出现中断卡顿的现象。

例如，折叠屏电子设备 20 在展开状态下从图 3a 旋转为图 3d 的过程中，初始状态（旋转角度为 0 时）顶部扬声器 21、底部扬声器 22、顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 的播放声道依次为左声道、左声道、右声道和右声道；处于某个角度时，顶部扬声器 21 和底部扬声器 24 的声道信号分别处于 $X'_1(k) - \delta$ 和 $X'_2(k) + \delta$ ；当旋转达到 90 度时，顶部扬声器 21、底部扬声器 22、顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 的播放声道分别融合切换为右声道、左声道、右声道和左声道；当旋转达到 180 度时，顶部扬声器 21、底部扬声器 22、顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 的播放声道分别融合切换为右声道、右声道、左声道和左声道；当旋转达到 270 度时，顶部扬声器 21、底部扬声器 22、顶部扬声器 23 和底部扬声器 24 的播放声道分别融合切换为左声道、右声道、左声道和右声道。其中，每旋转 90 度，某个扬声器仍位于同一侧（左侧或右侧）时，则该扬声器的播放声道不做变化。

通过本申请实施例中的声道融合切换技术，上述四种摆放状态，都可以实现左侧两个扬声器播放左声道音频，右侧两个扬声器播放右声道音频，无论处于哪种摆放状态，都可以保持声音的相位与视频画面同步，而且在声道切换过程中，可实现顺滑的融合切换，使用户获得科技感十足的用户听觉体验。

如图 4a 和图 4b 所示，本申请实施例中的声道融合切换方法还可以应用于折叠屏电子设备或普通电子设备在完全折叠状态下，手机横屏播放视频时屏幕翻转情境下的声道切换。

图 4a 为折叠屏电子设备 20（或普通电子设备）的折叠横放状态，此状态下电子设备 20 横屏播放视频，顶部扬声器 21 和顶部扬声器 23 位于折叠屏电子设备 20 的左侧，播放左声道音频，底部扬声器 22 和底部扬声器 24 位于折叠屏电子设备 20 的右侧，播放右声道音频。

图 4b 为折叠屏电子设备 20 顺时针或逆时针旋转 180 度后，折叠屏电子

设备 20 横屏播放视频,此时底部扬声器 22 和底部扬声器 24 位于折叠屏电子设备 20 的左边,播放左声道音频;顶部扬声器 21 和顶部扬声器 23 位于折叠屏电子设备 20 的右边,播放右声道音频。

声道融合切换原理同前述方式,跟随设备状态系数 σ 进行频域逼近,分别对左右声道信号进行处理,进行声道融合切换,其中 σ 为屏幕翻转的角度占比,如图 4b 中的 γ 为翻转的角度, $\sigma=\gamma/180^\circ$,屏幕顺时针或逆时针翻转 180 度,扬声器根据翻转状态完成一次声道融合切换。

这样,电子设备切换两种横屏摆放状态,都可以保持声音的相位与视频画面同步,左侧的扬声器播放左声道音频,右侧的扬声器播放右声道音频,而且在声道切换过程中,不会出现中断卡顿,实现顺滑的融合切换,使用户获得科技感十足的用户听觉体验。

本申请实施例中的声道融合切换方法也可以应用于四扬声器的卷轴屏电子设备,可根据卷轴屏的伸缩状态,实现扬声器声道融合切换。例如,卷起状态即收缩状态下,顶部两个扬声器播放左声道音频,底部两个扬声器播放右声道音频;而在拉伸状态下,左侧两个扬声器切换为左声道音频,右侧两个扬声器切换为右声道音频,实现大屏立体声音效。在拉伸或卷起过程中的声道切换,可使用本申请实施例中介绍的声道融合切换方法,实现无卡顿的顺滑切换效果,提升用户听觉体验。

本申请实施例中的声道切换方法,在电子设备播放音频,且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下,获取所述电子设备的状态变化参数,其中,所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度,所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度;根据所述状态变化参数,对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合,得到第三声道信号,以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合,得到第四声道信号;控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号,以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号,其中,在切换声道信号前,所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的

声道与所处的方位不匹配。这样，在电子设备的目标状态发生变化时，通过对方位发生变化的扬声器的声道信号按状态变化参数进行融合，可保证各扬声器播放的声道信号与所处方位匹配，实现顺滑的声道切换，保证电子设备在目标状态发生变化过程中也能获得较好的立体声播放效果。

需要说明的是，本申请实施例提供的声道切换方法，执行主体可以为声道切换装置，或者该声道切换装置中的用于执行声道切换方法的控制模块。本申请实施例中以声道切换装置执行声道切换方法为例，说明本申请实施例提供的声道切换装置。

请参见图 5，图 5 为本申请实施例提供的声道切换装置的结构示意图，应用于电子设备，如图 5 所示，声道切换装置 500 包括：

获取模块 501，用于在所述电子设备播放音频，且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数，其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度；

处理模块 502，用于根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号；

控制模块 503，用于控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，其中，在切换声道信号前，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。

可选地，处理模块 502 包括：

获取单元，用于分别获取所述第一声道信号的第一频谱幅值和所述第二声道信号的第二频谱幅值；

确定单元，用于根据所述状态变化参数、所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值，确定融合分量；

第一处理单元，用于对所述第一频谱幅值与所述融合分量作第一运算处

理，得到融合后的所述第三声道信号的第三频谱幅值；

第二处理单元，用于对所述第二频谱幅值与所述融合分量作第二运算处理，得到融合后的所述第四声道信号的第四频谱幅值。

可选地，所述确定单元包括：

确定子单元，用于根据所述状态变化参数和所述目标状态的最大变化值，确定状态系数；

计算子单元，用于计算所述状态系数与第一差值的乘积，得到所述融合分量，其中，所述第一差值为所述第一频谱幅值与所述第二频谱幅值的差值。

可选地，所述第一处理单元用于将所述第一频谱幅值与所述融合分量相减，得到所述第三频谱幅值；

所述第二处理单元用于将所述第二频谱幅值与所述融合分量相加，得到所述第四频谱幅值。

可选地，所述状态变化参数为折叠角度时，所述目标状态的最大变化值为 180 度；

所述状态变化参数为旋转角度时，所述目标状态的最大变化值为 90 度或 180 度；

所述状态变化参数为伸缩幅度时，所述目标状态的最大变化值为所述电子设备的屏幕的最大伸缩幅度。

可选地，所述获取单元包括：

获取子单元，用于分别获取所述第一声道信号在频域上的第一幅度特征和所述第二声道信号在频域上的第二幅度特征；

处理子单元，用于分别将所述第一幅度特征和所述第二幅度特征转换为频谱幅值，得到所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值。

可选地，声道切换装置 500 还包括：

预测模块，用于预测所述电子设备的多个扬声器中每个扬声器在所述电子设备的目标状态发生变化后的方位；

确定模块，用于在所述多个扬声器中的目标扬声器当前播放的声道与预

测的所述目标扬声器的方位不匹配的情况下，确定所述目标扬声器为待切换扬声器，其中，所述待切换扬声器中当前播放所述第一声道信号的扬声器为所述第一扬声器，所述待切换扬声器中当前播放所述第二声道信号的扬声器为所述第二扬声器。

本申请实施例中的声道切换装置，在电子设备播放音频，且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数，其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度；根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号；控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，其中，在切换声道信号前，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。这样，在电子设备的目标状态发生变化时，通过对方位发生变化的扬声器的声道信号按状态变化参数进行融合，可保证各扬声器播放的声道信号与所处方位匹配，实现顺滑的声道切换，保证电子设备在目标状态发生变化过程中也能获得较好的立体声播放效果。

本申请实施例中的声道切换装置可以是装置，也可以是终端中的部件、集成电路、或芯片。该装置可以是移动电子设备，也可以为非移动电子设备。示例性的，移动电子设备可以为手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载电子设备、可穿戴设备、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer, UMPC）、上网本或者个人数字助理（personal digital assistant, PDA）等，非移动电子设备可以为服务器、网络附属存储器（Network Attached Storage, NAS）、个人计算机（personal computer, PC）、电视机（television, TV）、柜员机或者自助机等，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例中的声道切换装置可以为具有操作系统的装置。该操作系统可以为安卓（Android）操作系统，可以为 ios 操作系统，还可以为其他可

能的操作系统，本申请实施例不作具体限定。

本申请实施例提供的声道切换装置能够实现图 1 至图 4b 的方法实施例实现的各个过程，为避免重复，这里不再赘述。

可选地，如图 6 所示，本申请实施例还提供一种电子设备 600，包括处理器 601，存储器 602，存储在存储器 602 上并可在所述处理器 601 上运行的程序或指令，该程序或指令被处理器 601 执行时实现上述声道切换方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例中的电子设备包括上述所述的移动电子设备和非移动电子设备。

图 7 为实现本申请实施例的一种电子设备的硬件结构示意图。

该电子设备 700 包括但不限于：射频单元 701、网络模块 702、音频输出单元 703、输入单元 704、传感器 705、显示单元 706、用户输入单元 707、接口单元 708、存储器 709、以及处理器 710 等部件。

本领域技术人员可以理解，电子设备 700 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 710 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。图 7 中示出的电子设备结构并不构成对电子设备的限定，电子设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

其中，处理器 710，用于在电子设备播放音频，且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数，其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度；

根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号；

控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，

其中，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。

可选地，处理器 710，还用于分别获取所述第一声道信号的第一频谱幅值和所述第二声道信号的第二频谱幅值；

根据所述状态变化参数、所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值，确定融合分量；

对所述第一频谱幅值与所述融合分量作第一运算处理，得到融合后的所述第三声道信号的第三频谱幅值；

对所述第二频谱幅值与所述融合分量作第二运算处理，得到融合后的所述第四声道信号的第四频谱幅值。

可选地，处理器 710，还用于根据所述状态变化参数和所述目标状态的最大变化值，确定状态系数；

计算所述状态系数与第一差值的乘积，得到所述融合分量，其中，所述第一差值为所述第一频谱幅值与所述第二频谱幅值的差值。

可选地，处理器 710，还用于将所述第一频谱幅值与所述融合分量相减，得到所述第三频谱幅值；

将所述第二频谱幅值与所述融合分量相加，得到所述第四频谱幅值。

可选地，所述状态变化参数为折叠角度时，所述目标状态的最大变化值为 180 度；

所述状态变化参数为旋转角度时，所述目标状态的最大变化值为 90 度或 180 度；

所述状态变化参数为伸缩幅度时，所述目标状态的最大变化值为所述电子设备的屏幕的最大伸缩幅度。

可选地，处理器 710，还用于分别获取所述第一声道信号在频域上的第一幅度特征和所述第二声道信号在频域上的第二幅度特征；

分别将所述第一幅度特征和所述第二幅度特征转换为频谱幅值，得到所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值。

可选地，处理器 710，还用于预测所述电子设备的多个扬声器中每个扬

声器在所述电子设备的目标状态发生变化后的方位；

在所述多个扬声器中的目标扬声器当前播放的声道与预测的所述目标扬声器的方位不匹配的情况下，确定所述目标扬声器为待切换扬声器，其中，所述待切换扬声器中当前播放所述第一声道信号的扬声器为所述第一扬声器，所述待切换扬声器中当前播放所述第二声道信号的扬声器为所述第二扬声器。

本申请实施例中的电子设备，在播放音频且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数，其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度；根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号；控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，其中，在切换声道信号前，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。这样，在电子设备的目标状态发生变化时，通过对方位发生变化的扬声器的声道信号按状态变化参数进行融合，可保证各扬声器播放的声道信号与所处方位匹配，实现顺滑的声道切换，保证电子设备在目标状态发生变化过程中也能获得较好的立体声播放效果。

应理解的是，本申请实施例中，音频输出单元 703 可以为扬声器。输入单元 704 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit, GPU）7041 和麦克风 7042，图形处理器 7041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 706 可包括显示面板 7061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 7061。用户输入单元 707 包括触控面板 7071 以及其他输入设备 7072。触控面板 7071，也称为触摸屏。触控面板 7071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 7072 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。存

存储器 709 可用于存储软件程序以及各种数据，包括但不限于应用程序和操作系统。处理器 710 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 710 中。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现上述声道切换方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，所述处理器为上述实施例中所述的电子设备中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现上述声道切换方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片、系统芯片、芯片系统或片上系统芯片等。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品被存储在非瞬态的存储介质中，所述计算机程序产品被至少一个处理器执行以实现上述声道切换方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申

请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

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上述实施例方法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，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的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计算机软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权利要求书

1. 一种声道切换方法，应用于电子设备，所述方法包括：

在所述电子设备播放音频，且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下，获取所述电子设备的状态变化参数，其中，所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度，所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度；

根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号；

控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号，其中，在切换声道信号前，所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述状态变化参数，对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合，得到第三声道信号，以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合，得到第四声道信号，包括：

分别获取所述第一声道信号的第一频谱幅值和所述第二声道信号的第二频谱幅值；

根据所述状态变化参数、所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值，确定融合分量；

对所述第一频谱幅值与所述融合分量作第一运算处理，得到融合后的所述第三声道信号的第三频谱幅值；

对所述第二频谱幅值与所述融合分量作第二运算处理，得到融合后的所述第四声道信号的第四频谱幅值。

3. 根据权利要求2所述的方法，其中，所述根据所述状态变化参数、所

述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值，确定融合分量，包括：

根据所述状态变化参数和所述目标状态的最大变化值，确定状态系数；

计算所述状态系数与第一差值的乘积，得到所述融合分量，其中，所述第一差值为所述第一频谱幅值与所述第二频谱幅值的差值。

4. 根据权利要求3所述的方法，其中，所述对所述第一频谱幅值与所述融合分量作第一运算处理，得到融合后的所述第三声道信号的第三频谱幅值，包括：

将所述第一频谱幅值与所述融合分量相减，得到所述第三频谱幅值；

所述对所述第二频谱幅值与所述融合分量作第二运算处理，得到融合后的所述第四声道信号的第四频谱幅值，包括：

将所述第二频谱幅值与所述融合分量相加，得到所述第四频谱幅值。

5. 根据权利要求3所述的方法，其中，所述状态变化参数为折叠角度时，所述目标状态的最大变化值为180度；

所述状态变化参数为旋转角度时，所述目标状态的最大变化值为90度或180度；

所述状态变化参数为伸缩幅度时，所述目标状态的最大变化值为所述电子设备的屏幕的最大伸缩幅度。

6. 根据权利要求2所述的方法，其中，所述分别获取所述第一声道信号的第一频谱幅值和所述第二声道信号的第二频谱幅值，包括：

分别获取所述第一声道信号在频域上的第一幅度特征和所述第二声道信号在频域上的第二幅度特征；

分别将所述第一幅度特征和所述第二幅度特征转换为频谱幅值，得到所述第一频谱幅值和所述第二频谱幅值。

7. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号，以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号之前，所述方法还包括：

预测所述电子设备的多个扬声器中每个扬声器在所述电子设备的目标状

态发生变化后的方位;

在所述多个扬声器中的目标扬声器当前播放的声道与预测的所述目标扬声器的方位不匹配的情况下, 确定所述目标扬声器为待切换扬声器, 其中, 所述待切换扬声器中当前播放所述第一声道信号的扬声器为所述第一扬声器, 所述待切换扬声器中当前播放所述第二声道信号的扬声器为所述第二扬声器。

8. 一种声道切换装置, 应用于电子设备, 所述声道切换装置包括:

获取模块, 用于在所述电子设备播放音频, 且所述电子设备的目标状态发生变化的情况下, 获取所述电子设备的状态变化参数, 其中, 所述状态变化参数包括折叠角度、旋转角度或伸缩幅度, 所述伸缩幅度为所述电子设备的屏幕伸缩幅度;

处理模块, 用于根据所述状态变化参数, 对第一声道信号和第二声道信号根据第一融合方式进行融合, 得到第三声道信号, 以及对所述第一声道信号和所述第二声道信号根据第二融合方式进行融合, 得到第四声道信号;

控制模块, 用于控制第一扬声器由播放所述第一声道信号切换为播放所述第三声道信号, 以及控制第二扬声器由播放所述第二声道信号切换为播放所述第四声道信号, 其中, 在切换声道信号前, 所述第一扬声器和所述第二扬声器播放的声道与所处的方位不匹配。

9. 一种电子设备, 包括处理器, 存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的程序或指令, 所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1-7 中任一项所述的声道切换方法的步骤。

10. 一种可读存储介质, 所述可读存储介质上存储程序或指令, 所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1-7 中任一项所述的声道切换方法的步骤。

11. 一种芯片, 所述芯片包括处理器和通信接口, 所述通信接口和所述处理器耦合, 所述处理器用于运行程序或指令, 实现如权利要求 1-7 中任一项所述的声道切换方法的步骤。

12. 一种计算机程序产品, 所述程序产品被存储在非易失的存储介质中,

所述程序产品被至少一个处理器执行以实现如权利要求 1-7 任一项所述的声道切换方法的步骤。

13. 一种电子设备, 所述电子设备被配置成用于执行如权利要求 1-7 任一项所述的声道切换方法的步骤。

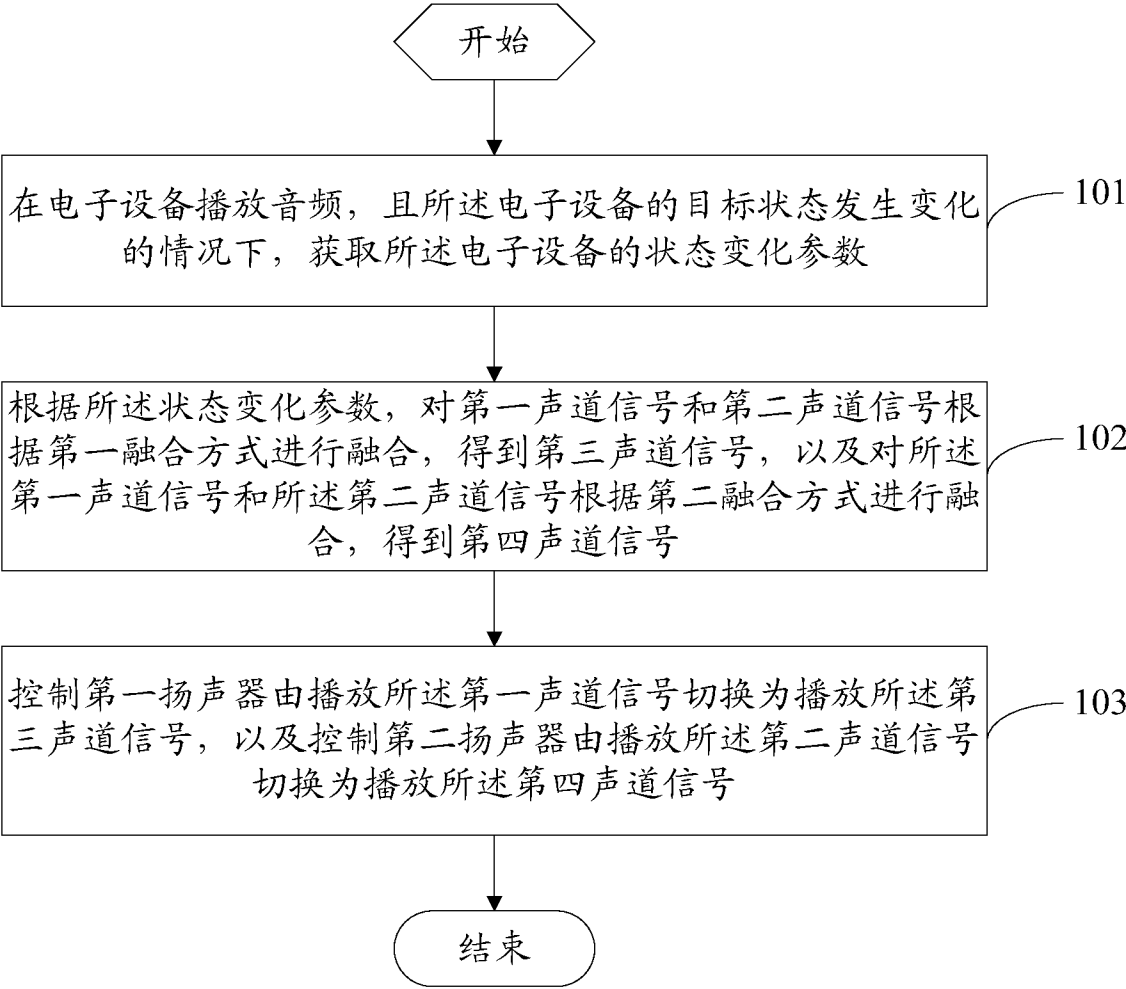


图 1

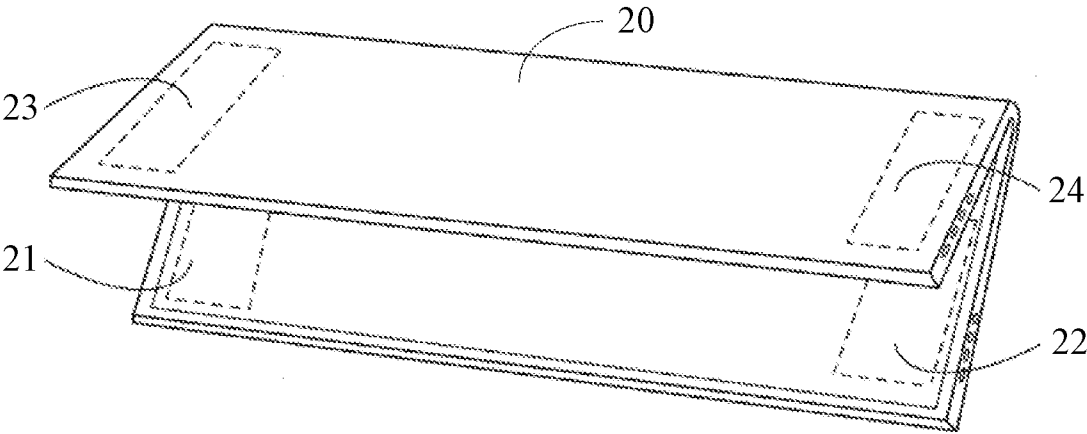


图 2a

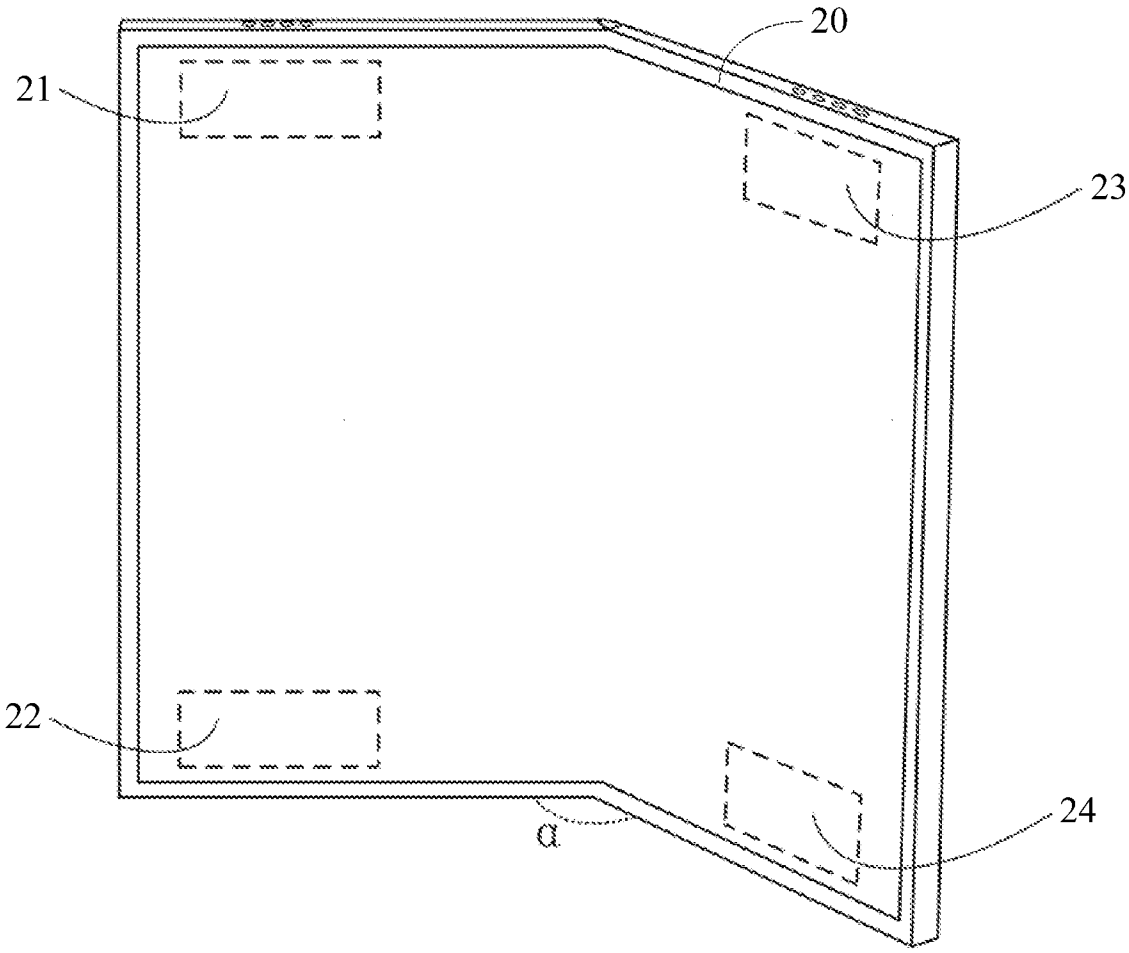


图 2b

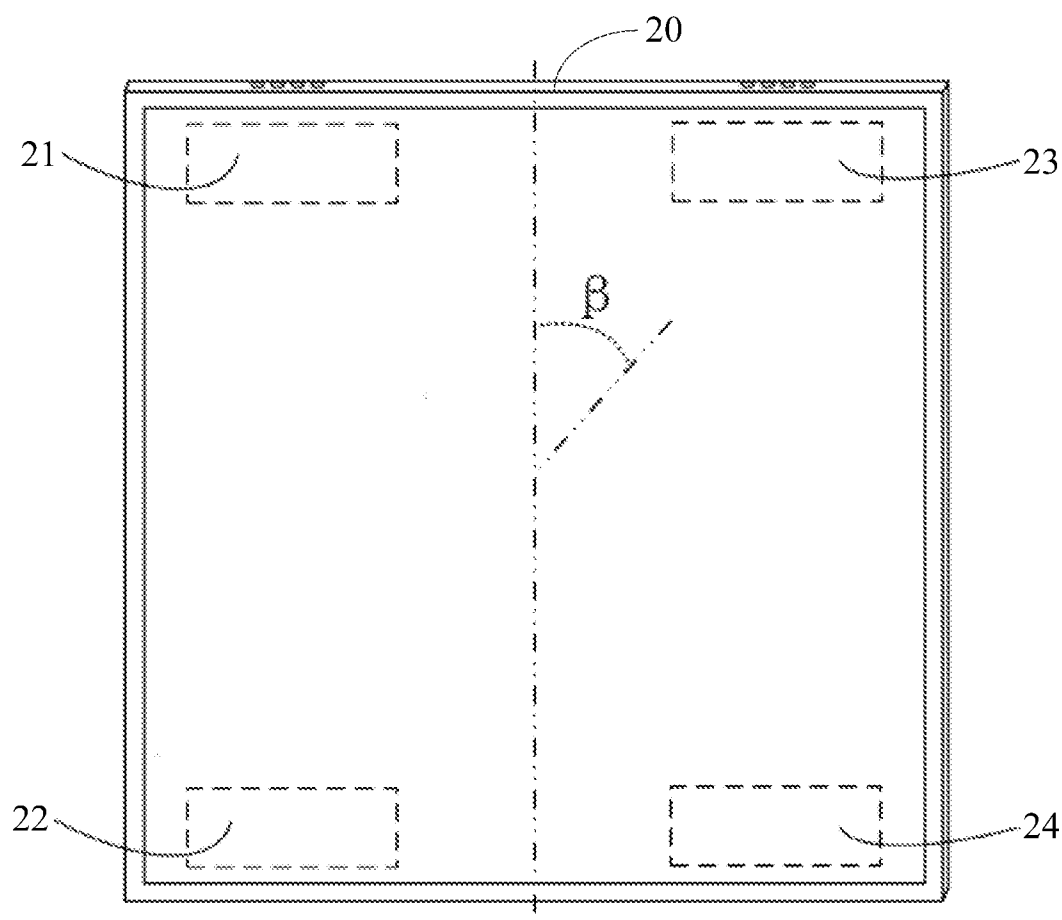


图 3a

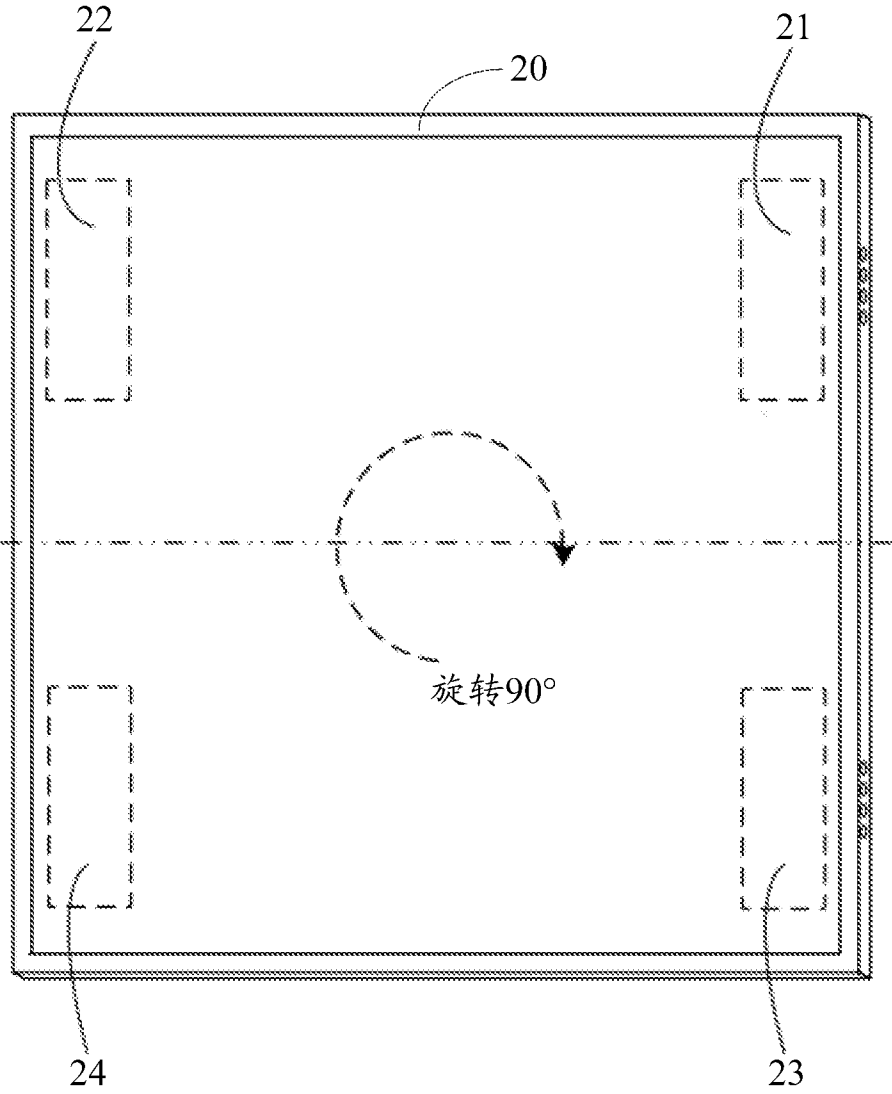


图 3b

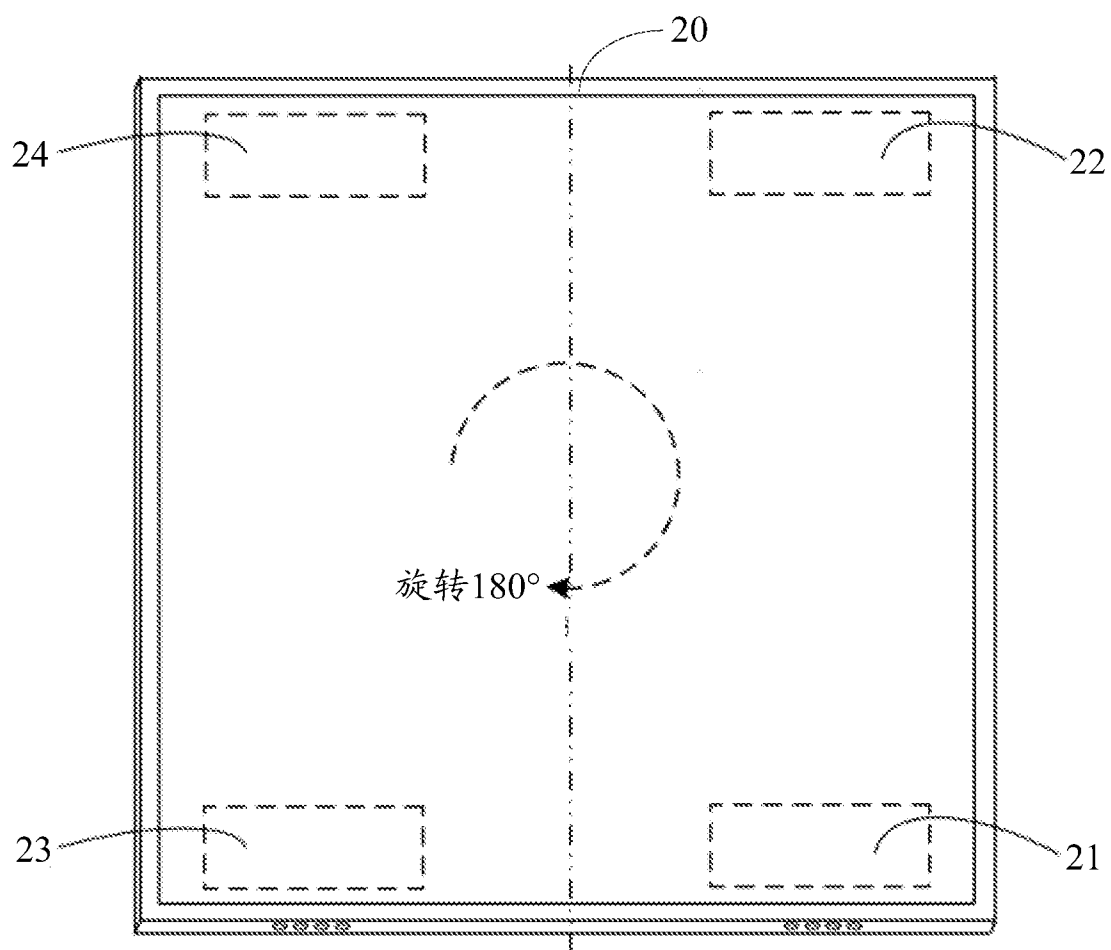


图 3c

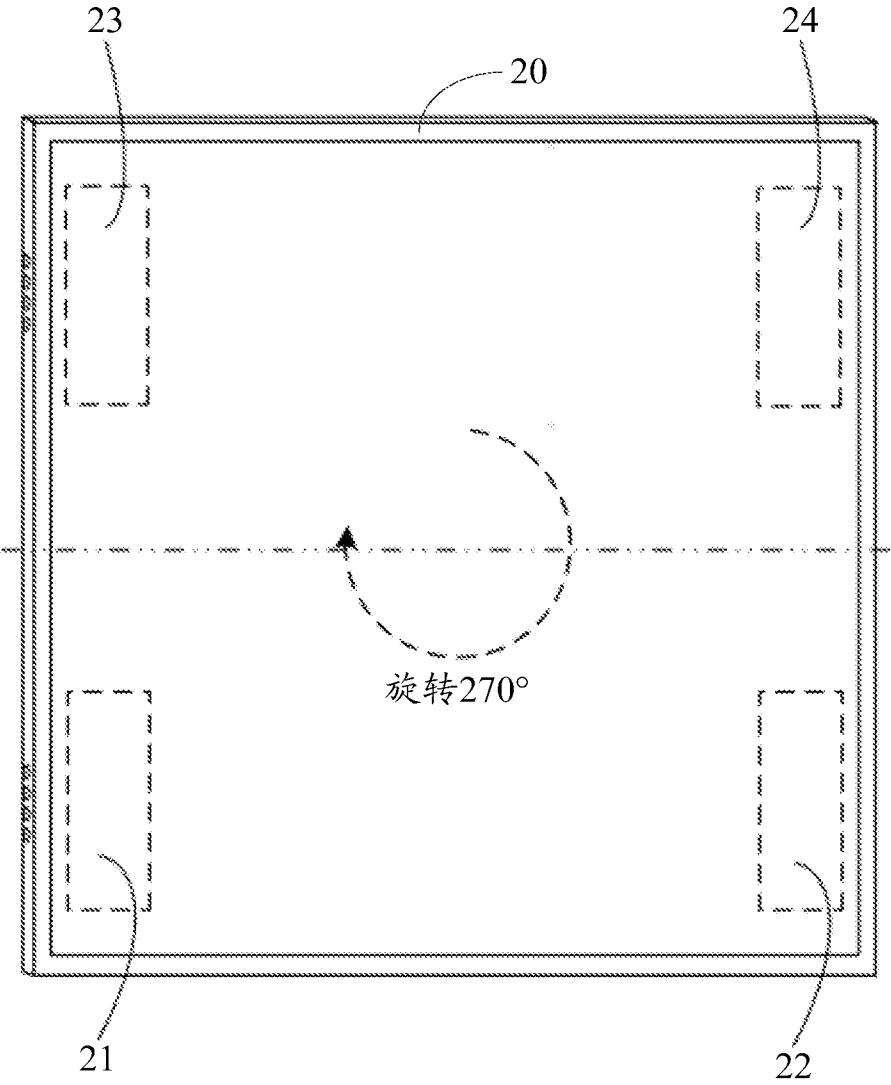


图 3d

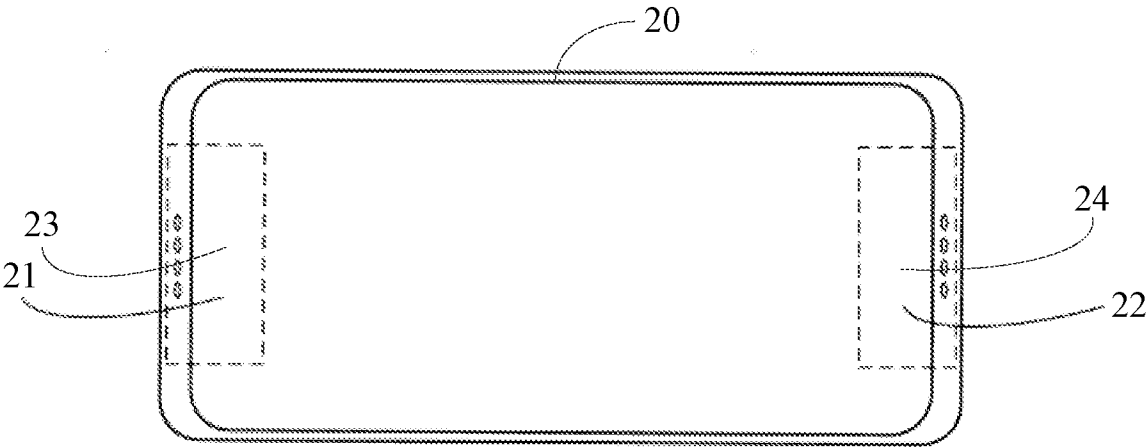


图 4a

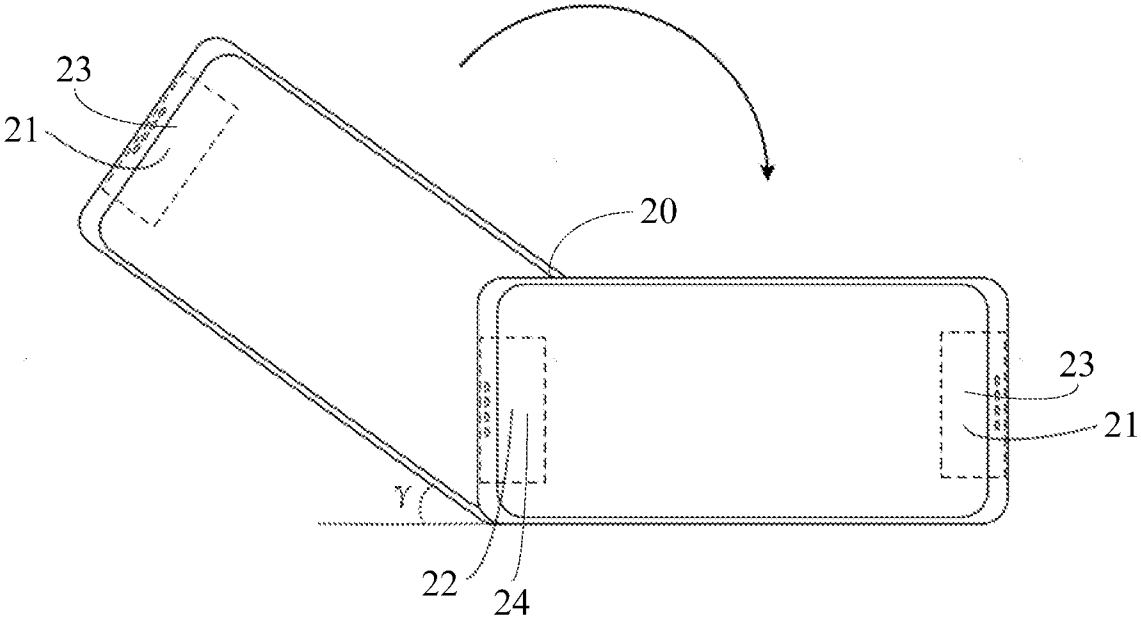


图 4b

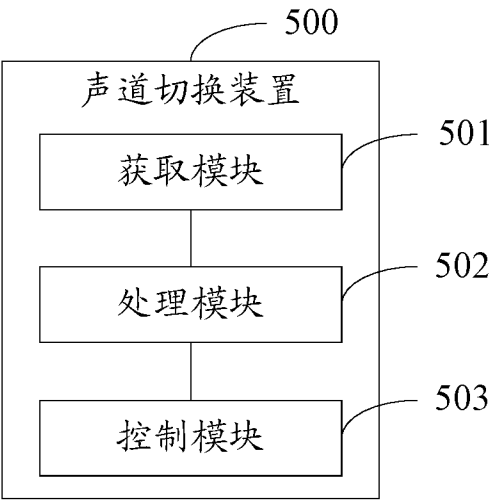


图 5

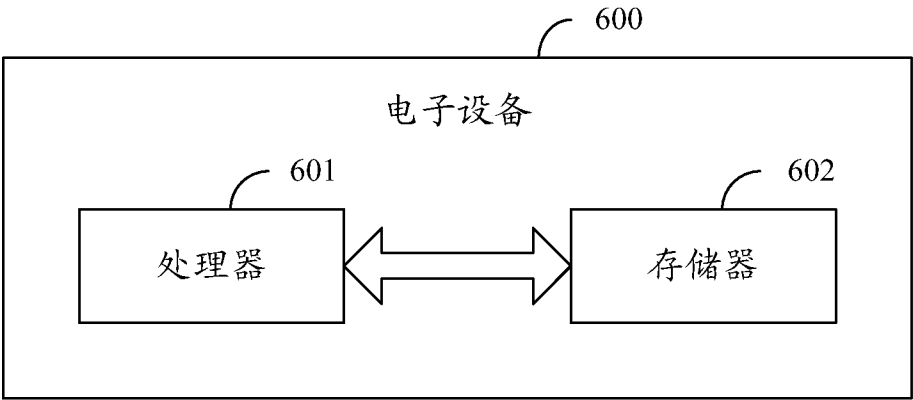


图 6

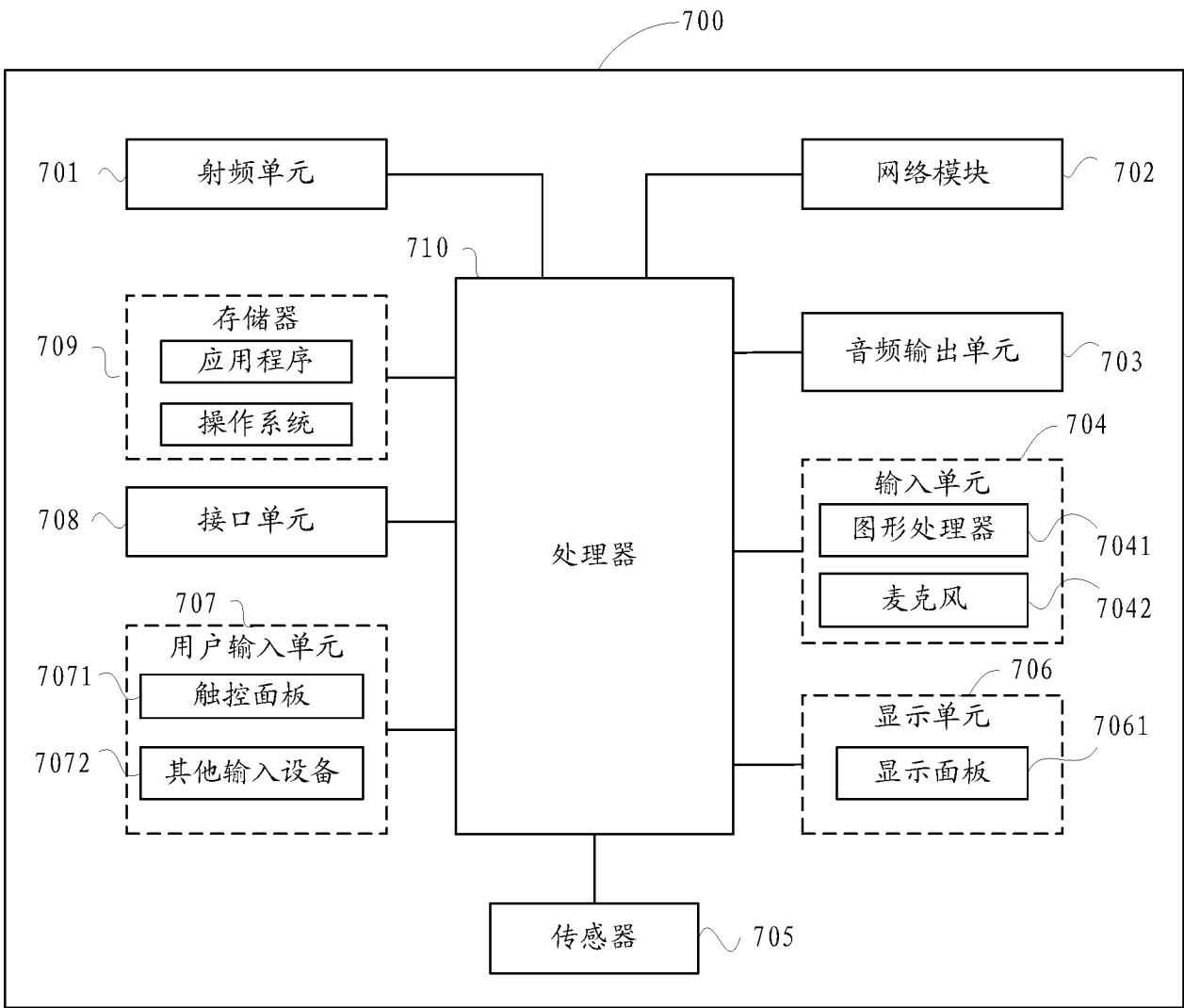


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/109706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 5/04(2006.01)i; H04R 3/12(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)

H04R

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)

CNTXT; CNKI; ENTXT; ENTXTC: 电子设备, 终端, 手机, 屏幕, 位置, 方向, 方位, 姿态, 切换, 变换, 改变, 声道, 音道, 喇叭, 扬声器, 融合, 合成, 合并, terminal, UE, screen, position, direction, pose, angle, change, switch, transfer, sound channel, speaker, merge, combin+, compos+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113630695 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 November 2021 (2021-11-09) entire document	1-11, 13
A	CN 113206905 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 August 2021 (2021-08-03) description, paragraphs 0045-0131	1-13
A	CN 208834288 U (SHANGHAI WENTAI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 May 2019 (2019-05-07) entire document	1-13
A	CN 110730260 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 January 2020 (2020-01-24) entire document	1-13
A	US 2014286502 A1 (HTC CORP.) 25 September 2014 (2014-09-25) entire document	1-13
A	CN 104754490 A (HUANDA COMP SHANGHAI CO., LTD.) 01 July 2015 (2015-07-01) entire document	1-13



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

22 August 2022

Date of mailing of the international search report

30 August 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/109706**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112689220 A (SHENZHEN REALME MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 20 April 2021 (2021-04-20) entire document	1-13
A	CN 103780765 A (LENOVO (BEIJING) LIMITED) 07 May 2014 (2014-05-07) entire document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/109706

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113630695	A	09 November 2021	None			
CN	113206905	A	03 August 2021	None			
CN	208834288	U	07 May 2019	WO	2020063053	A1	02 April 2020
CN	110730260	A	24 January 2020	WO	2021063249	A1	08 April 2021
US	2014286502	A1	25 September 2014	CN	104064204	A	24 September 2014
				TW	201438479	A	01 October 2014
				DE	102013217899	A1	25 September 2014
CN	104754490	A	01 July 2015	None			
CN	112689220	A	20 April 2021	None			
CN	103780765	A	07 May 2014	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/109706

A. 主题的分类

H04R 5/04(2006.01)i; H04R 3/12(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)

H04R

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))

CNTXT;CNKI;ENTXT;ENTXTC:电子设备, 终端, 手机, 屏幕, 位置, 方向, 方位, 姿态, 切换, 变换, 改变, 声道, 音道, 喇叭, 扬声器, 融合, 合成, 合并, terminal, UE, screen, position, direction, pose, angle, change, switch, transfer, sound channel, speaker, merge, combin+, compos+

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 113630695 A (维沃移动通信有限公司) 2021年11月9日 (2021 - 11 - 09) 全文	1-11, 13
A	CN 113206905 A (维沃移动通信有限公司) 2021年8月3日 (2021 - 08 - 03) 说明书第0045-0131段	1-13
A	CN 208834288 U (上海闻泰信息技术有限公司) 2019年5月7日 (2019 - 05 - 07) 全文	1-13
A	CN 110730260 A (维沃移动通信有限公司) 2020年1月24日 (2020 - 01 - 24) 全文	1-13
A	US 2014286502 A1 (HTC CORP.) 2014年9月25日 (2014 - 09 - 25) 全文	1-13
A	CN 104754490 A (环达电脑上海有限公司) 2015年7月1日 (2015 - 07 - 01) 全文	1-13
A	CN 112689220 A (深圳市锐尔觅移动通信有限公司) 2021年4月20日 (2021 - 04 - 20) 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

2022年8月22日

国际检索报告邮寄日期

2022年8月30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

传真号 (86-10)62019451

授权官员

吴江霞

电话号码 86-(010)-62412034

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
A	CN 103780765 A（联想北京有限公司）2014年5月7日（2014 - 05 - 07） 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/109706

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	113630695	A	2021年11月9日	无			
CN	113206905	A	2021年8月3日	无			
CN	208834288	U	2019年5月7日	WO	2020063053	A1	2020年4月2日
CN	110730260	A	2020年1月24日	WO	2021063249	A1	2021年4月8日
US	2014286502	A1	2014年9月25日	CN	104064204	A	2014年9月24日
				TW	201438479	A	2014年10月1日
				DE	102013217899	A1	2014年9月25日
CN	104754490	A	2015年7月1日	无			
CN	112689220	A	2021年4月20日	无			
CN	103780765	A	2014年5月7日	无			