(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 3 月 16 日 (16.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/036239 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2022.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/117804

(22) 国际申请日: 2022 年 9 月 8 日 (08.09.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111064260.1 2021年9月10日 (10.09.2021) CN

(71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司 (BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。

(72) 发明人: 何茜 (HE, Qian); 中国北京市海淀区知春路63号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100086 (CN)。

(74) 代理人: 北京知帆远景知识产权代理有限公司 (ZHIFAN & PARTNERS); 中国北京市海淀区阜成路73号裕惠大厦B座805, Beijing 100142 (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, 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,

(54) **Title:** HUMAN FACE FUSION METHOD AND APPARATUS, DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) **发明名称**: 人脸融合方法、装置、设备及存储介质

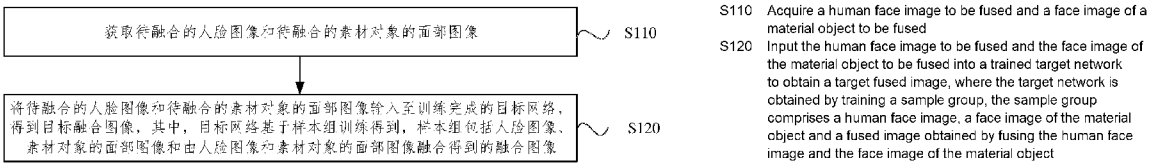

图 1

(57) **Abstract:** The present disclosure relates to a human face fusion method and apparatus, a device, and a storage medium. The method comprises: acquiring a human face image to be fused and a face image of a material object to be fused, and inputting the human face image to be fused and the face image of the material object to be fused into a trained target network to obtain a target fused image, where the target network is obtained by training a sample group, the sample group comprises a human face image, a face image of the material object and a fused image obtained by fusing the human face image and the face image of the material object, the face image of the material object is obtained by rendering an initial face image of the material object, and the facial feature parameter of the face image matches that of the face image. The foregoing technical solution realizes special effect play methods fusing the human face and the material is achieved, improves the fun of a video, thereby enhancing the user experience and meeting diversified user requirements for special effect play methods.

(57) **摘要**: 本公开涉及一种人脸融合方法、装置、设备及存储介质。该方法包括：获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像，将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，其中，目标网络基于样本组训练得到，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。通过上述技术方案，实现了得到将人脸与素材进行融合的特效玩法，提高了视频的趣味性，进而能够提高用户体验，以满足用户对特效玩法的多样化需求。

WO 2023/036239 A1

[见续页]

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))。

人脸融合方法、装置、设备及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求于2021年09月10日提交的，申请号为202111064260.1、发明名称为“人脸融合方法、装置、设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种人脸融合方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

随着科技的发展，越来越多的应用软件走进了用户的生活，逐渐丰富了用户的业余生活，例如，短视频应用程序。用户可以采用视频、照片等方式记录生活，并将视频、照片上传到短视频应用程序上。

短视频应用程序上有许多图像算法与渲染技术的特效玩法，这些特效玩法吸引越来越多的用户使用短视频应用程序，使用户对短视频应用程序上特效玩法的需求越来越多，短视频的特效玩法需要不断更新，以满足用户对特效玩法的多样化需求。

发明内容

为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题，本公开提供了一种人脸融合方法、装置、设备及存储介质，以基于样本组训练目标网络，提供人脸融合的功能特效，以满足用户对特效玩法的多样化需求。

本公开提供了一种人脸融合方法，该方法包括：

获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像；

将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，其中，目标网络基于样本组训练得到，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。

本公开提供了一种人脸融合装置，该装置包括：

图像获取模块，用于获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像；

融合模块，用于将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成

的目标网络，得到目标融合图像，其中，目标网络基于样本组训练得到，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。

本发明实施例还提供了一种电子设备，该设备包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现本发明任意实施例所提供的人脸融合方法。

本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现本发明任意实施例所提供的人脸融合方法。

本公开实施例提供的技术方案与现有技术相比具有如下优点：

本公开实施例提供了一种人脸融合方法、装置、设备及存储介质，能够获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像，将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，由于目标网络基于样本组训练得到，且样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配，使得利用训练完成的目标网络，将人脸图像和面部图像进行融合，由此得到将人脸与素材进行融合的特效玩法，提高了视频的趣味性，进而能够提高用户体验，以满足用户对特效玩法的多样化需求。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

为了更清楚地说明本公开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简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本公开实施例提供的一种人脸融合方法的流程示意图；

图 2 是本公开实施例提供的一种目标网络训练方法的流程示意图；

图 3 是本公开实施例提供的一种获取样本组的流程示意图；

图 4 是本公开实施例提供的另一种人脸融合方法的流程示意图；

图 5 是本公开实施例提供的一种人脸融合装置的结构示意图；

图 6 是本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本公开的上述目的、特征和优点，下面将对本公开的方案进行进一步描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本公开，但本公开还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施；显然，说明书中的实施例只是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。

随着科技的发展，越来越多的应用软件走进了用户的生活，逐渐丰富了用户的业余生活，例如，短视频应用程序。用户可以采用视频、照片等方式记录生活，并将视频、照片上传到短视频应用程序上。

短视频应用程序上有许多图像算法与渲染技术的特效玩法，这些特效玩法吸引越来越多的用户使用短视频应用程序，为了提高短视频应用程序的趣味性，用户希望使用越来越多的特效玩法，满足使用短视频应用程序的体验。由此，用户对短视频应用程序上特效玩法的需求越来越多，短视频的特效玩法需要不断更新，以满足用户对特效玩法的多样化需求。

为了解决上述问题，本公开实施例提供了一种人脸融合方法、装置、设备及存储介质，能够利用训练完成的目标网络，将人脸图像和面部图像进行融合，由此得到将人脸与素材进行融合的特效玩法，提高了视频的趣味性，进而能够提高用户体验，以满足用户对特效玩法的多样化需求。

下面首先结合图 1 至图 4 对本公开实施例提供的人脸融合方法进行说明。

图 1 示出了本公开实施例提供的一种人脸融合方法的流程示意图。

在本公开一些实施例中，图 1 所示的人脸融合方法可以由电子设备执行。其中，电子设备可以包括移动电话、平板电脑、台式计算机、笔记本电脑、车载终端、可穿戴设备、一体机、智能家居设备等具有通信功能的设备，也可以包括虚拟机或者模拟器模拟的设备。

如图 1 所示，该人脸融合方法可以包括如下步骤。

S110、获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像。

在本公开实施例中，待融合的人脸图像可以是需要进行融合的原始人脸图像。

其中，人脸图像可以为真实人物在任一面部特征参数下的图像。可选的，面部特征参数可以包括拍摄角度、表情、光照强度等，在此不做限制。

在本公开实施例中，待融合的素材对象的面部图像可以是与人脸图像进行融合的素材图像。

其中，面部图像可以是素材对象在任一面部特征参数下的图像。可选的，素材对象可以是真实人物或者卡通人物等。

具体的，当用户使用电子设备的短视频应用程序上的人脸融合特效时，电子设备获取用户选择的待融合的素材对象的面部图像，并采集人脸图像，将采集的人脸图像作为待融合的人脸图像，以进一步基于待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像进行图像融合。

S120、将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，其中，目标网络基于样本组训练得到，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像。

在本公开实施例中，目标网络可以是对抗网络（Generative Adversarial Network，GAN），对抗网络是一种包括生成器和判别器的网络模型。基于样本组训练得到的目标网络，可以将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像进行融合，得到目标融合图像。

在本公开实施例中，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。

其中，对素材对象的初始面部图像进行渲染的方法，可以包括：调整素材对象的初始面部图像的拍摄角度、表情、光照强度，得到素材对象的面部图像，使得人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。

具体的，电子设备在训练目标网络时，可以将待融合的人脸图像、待融合的素材对象的面部图像以及由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像输入至预设网络，基于预设网络将人脸图像和面部图像进行融合，得到预测融合图像，并基于预测融合图像与由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像调整预设网络的网络参数，直至输出的预测融合图像为融合图像，使得预设网络的网络参数达到稳定，得到训练完成的目标网络。

进一步的，得到训练完成的目标网络之后，将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，利用目标网络将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像进行融合，得到目标融合图像。

在本公开实施例中，能够获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像，将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，由于目标网络基于样本组训练得到，且样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对

素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配，使得利用训练完成的目标网络，将人脸图像和面部图像进行融合，由此得到将人脸与素材进行融合的特效玩法，提高了视频的趣味性，进而能够提高用户体验，以满足用户对特效玩法的多样化需求。

在本公开另一种实施方式中，为了保证能够利用目标网络将人脸图像和面部图像进行融合，电子设备执行在 S110 之前，还可以执行对目标网络的模型训练步骤。

图 2 示出了本公开实施例提供的一种目标网络训练方法的流程示意图。

如图 2 所示，该目标网络训练方法在获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像之前，还可以包括如下步骤。

S210、获取样本组。

在本公开实施例中，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。

在本公开一些实施例中，图 3 示出了一种获取样本组的流程示意图。

如图 3 所示，S210 可以包括：

S2101、获取多个素材对象的面部图像和多个人脸图像，每个面部图像为素材对象在任一面部特征参数下的图像，每个人脸图像为真实人物在任一面部特征参数下的图像。

S2102、基于面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配，从多个面部图像中筛选出与人脸图像的面部特征参数匹配的目标面部图像。

S2103、将人脸图像和目标面部图像进行融合，生成融合图像，得到由人脸图像、目标面部图像以及人脸图像对应的融合图像构成的样本组。

其中，对个素材对象的面部图像可以是多个素材对应的原始面部图像。可选的，多个素材对象可以包括多个不同的真实人物和多个不同的虚拟人物。

其中，多个人脸图像可以是同一个真实人物在任一面部特征参数下的图像。

需要说明的是，多个素材对象的面部图像和多个人脸图像的面部特征参数可以相同也可以不同。

在一些实施例中，S2102 可以执行以下至少一种操作：

S11、根据面部特征参数中素材对象的面部角度，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S12、根据面部特征参数中素材对象的表情数据，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S13、根据面部特征参数中素材对象的面部轮廓，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S14、根据面部特征参数中素材对象的五官特征，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S15、根据面部特征参数中素材对象的面部装饰，将人脸图像和面部图像进行匹配。

其中，面部角度可以是素材对象的拍摄角度。具体的，电子设备根据面部特征参数中素材对象的面部角度，从面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的拍摄角度一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

其中，表情数据可以是素材对象所展示的表情。具体的，电子设备根据面部特征参数中素材对象的表情数据，从面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的表情数据一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

其中，面部轮廓可以根据素材对象的面部轮廓的关键点确定。具体的，电子设备根据素材对象的面部轮廓的关键点，确定素材对象的面部轮廓，根据素材对象的面部轮廓，从面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的面部轮廓一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

其中，五官特征可以根据素材对象的面部图像中五官的关键点确定。具体的，电子设备根据素材对象的面部图像中五官的关键点，确定素材对象的五官特征，根据素材对象的五官特征，从面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的五官特征一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

其中，面部装饰可以根据素材对象的除五官的关键点和面部轮廓的关键点以外的非面部关键点确定。具体的，电子设备根据素材对象的非面部关键点，确定素材对象的面部装饰，根据素材对象的面部装饰，从面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的面部装饰一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

进一步的，为了提高人脸图像和面部图像匹配的准确性，电子设备还可以获取非面部特征参数。

可选的，非面部特征参数可以包括以下至少一种：光线状态、发型数据、身形数据、服装数据等。

相应的，基于面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配，还可以包括执行以下至少一种操作：

S16、基于非面部征参数中面部图像的光线状态，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S17、基于非面部征参数中素材对象的发型数据，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S18、基于非面部征参数中素材对象的身形数据，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S19、基于非面部征参数中素材对象的服装数据，将人脸图像和面部图像进行匹配。

其中，光线状态可以是面部图像的光线强度。具体的，电子设备在基于上述至少一种面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配之后，还可以基于素材对象的光线状态，从

面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的光线状态一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

其中，发型数据可以是素材对象所展示的发型。具体的，电子设备在基于上述至少一种面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配之后，还可以基于素材对象的发型数据，从面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的发型数据一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

其中，身形数据可以基于素材对象的身形轮廓关键点确定。具体的，电子设备在基于上述至少一种面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配之后，还可以基于素材对象的身形轮廓关键点确定身形数据，基于身形数据，从面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的身形数据一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

其中，服装数据可以基于素材对象所穿的服装的纹理信息确定。具体的，电子设备在基于上述至少一种面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配之后，还可以基于素材对象所穿的服装的纹理信息确定服装数据，基于服装数据，从面部图像中筛选出与人脸图像中真实人物的服装数据一致的素材对象的面部图像，作为待匹配面部图像，并将人脸图像和待匹配面部图像进行匹配。

在另一些实施例中，S2102 可以执行以下至少一种操作：

S21、基于部分面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配，从多个面部图像中筛选出与人脸图像的部分面部特征参数匹配的部分面部图像。

S22、基于其他面部特征参数将人脸图像和面部图像匹配，从部分面部图像中筛选出与人脸图像的其他面部特征参数匹配的目标面部图像。

其中，部分面部特征参数可以是用于初步匹配人脸图像和面部图像的面部特征参数，以从多个面部图像中初步筛选出与人脸图像的部分面部特征参数匹配的部分面部图像。

其中，其他面部特征参数可以是用于二次匹配人脸图像和面部图像的面部特征参数，以从部分面部图像中精确筛选出与人脸图像的其他面部特征参数匹配的目标面部图像。

可选的，部分面部特征参数和其他面部特征参数均可以包括面部角度、表情数据、面部轮廓、五官特征以及面部装饰中的至少一种，且部分面部特征参数和其他面部特征参数所包括的面部特征参数不同。

进一步的，为了提高人脸图像和面部图像匹配的准确性，电子设备还可以获取非面部特征参数。

相应的，在从部分面部图像中筛选出与人脸图像的其他面部特征参数匹配的目标面部图像之后，还包括执行以下至少一种操作：

S23、基于非面部征参数中面部图像的光线状态，将人脸图像和目标面部图像进行匹配。

S24、基于非面部征参数中素材对象的发型数据，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S25、基于非面部征参数中素材对象的身形数据，将人脸图像和面部图像进行匹配。

S26、基于非面部征参数中素材对象的服装数据，将人脸图像和面部图像进行匹配。

其中，S23~ S26 与 S16~ S19 相似，在此不做赘述。

由此，在本公开实施例中，可以通过多种匹配方式将人脸图像和面部图像进行匹配，并从多个面部图像中筛选出与人脸图像的面部特征参数匹配的目标面部图像，适应多种匹配场景，并且，基于多个面部特征参数匹配图像，可以得到多种不同风格的匹配结果，以基于多种风格的匹配结果训练目标网络，使得利用目标网络进行人脸融合时，可以得到多种不同风格的人脸融合结果，提高了视频的趣味性。

在一些实施例中，S2103 可以执行以下至少一种操作：

S31、分别对人脸图像和目标面部图像进行分块。

S32、计算人脸图像的各分块的第一稀疏矩阵和目标面部图像的各分块的第二稀疏矩阵。

S33、将每块第一稀疏矩阵和第二稀疏矩阵进行融合，根据融合后的稀疏矩阵确定融合图像。

具体的，首先，电子设备可以基于自适应图像融合算法并按照预设的分块尺寸，将人脸图像和目标面部图像分别分成多个图像块，每个图像块均可以对应一个像素矩阵，然后，对人脸图像的各分块的像素矩阵以及目标面部图像的各分块的像素矩阵进行小波变换，得到人脸图像的各分块的第一小波系数矩阵以及目标面部图像的各分块的第二小波系数矩阵，接着，分别对第一小波系数矩阵和第二小波系数矩阵进行稀疏处理，得到第一稀疏矩阵和第二稀疏矩阵，再次，按照绝对值取大的原则，将每块第一稀疏矩阵和第二稀疏矩阵进行融合，得到融合后的稀疏矩阵，最后，将融合后的稀疏矩阵进行小波逆变换，得到融合图像。

由此，在本公开实施例中，通过将图像进行分块，并计算各分块的稀疏矩阵，以利用稀疏矩阵准确的表达各分块的图像信息，然后将得到的每块的稀疏矩阵进行融合以及将融合后的稀疏矩阵进行逆变换，得到融合图像，提高了人脸图像和目标面部图像的融合效果。

S220、基于样本组对预设网络进行训练，以得到用于对人脸和素材对象进行面部融合的目标网络。

其中，S220 中的目标网络的训练方式可以参见 S120，在此不做赘述。

在本公开又一种实施方式中，还可以对目标网络的训练过程和人脸融合过程进行整体描述。

图 4 示出了本公开实施例提供的另一种人脸融合方法的流程示意图。

如图 4 所示，该人脸融合方法可以包括如下步骤。

S410、获取样本组。

在本公开实施例中，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。

S420、基于样本组对预设网络进行训练，以得到用于对人脸和素材对象进行面部融合的目标网络。

S430、获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像。

S440、将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像。

其中，S410~ S420 与 S210~ S220 相似，S430~ S440 与 S110~ S120 相似，在此不做赘述。

图 5 示出了本公开实施例提供的一种人脸融合装置的结构示意图。

在本公开一些实施例中，图 5 所示的人脸融合装置可以应用于电子设备中。其中，电子设备可以包括移动电话、平板电脑、台式计算机、笔记本电脑、车载终端、可穿戴设备、一体机、智能家居设备等具有通信功能的设备，也可以包括虚拟机或者模拟器模拟的设备。

如图 5 所示，该人脸融合装置 500 可以包括：图像获取模块 510 和融合模块 520。

其中，图像获取模块 510，用于获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像；

融合模块 520，用于将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，其中，目标网络基于样本组训练得到，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。

在本公开实施例中，能够获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像，将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，由于目标网络基于样本组训练得到，且样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配，使得利用训练完成的目标网络，将人脸图像和面部图像进行融合，能够得到将人脸与素材

进行融合的特效玩法，提高视频的趣味性，进而能够提高用户体验，以满足用户对特效玩法的多样化需求。

可选的，该装置还可以包括目标网络训练模块。其中，目标网络训练模块包括样本组获取单元和目标网络训练单元。

其中，样本组获取单元，用于获取样本组。

目标网络训练单元，用于基于样本组对预设网络进行训练，以得到用于对人脸和素材对象进行面部融合的目标网络。

可选的，样本组获取单元可以包括：图像获取子单元、图像匹配子单元和图像融合子单元。

其中，图像获取子单元，用于获取多个素材对象的面部图像和多个人脸图像，每个面部图像为素材对象在任一面部特征参数下的图像，每个人脸图像为真实人物在任一面部特征参数下的图像。

图像匹配子单元，用于基于面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配，从多个面部图像中筛选出与人脸图像的面部特征参数匹配的目标面部图像；

图像融合子单元，用于将人脸图像和目标面部图像进行融合，生成融合图像，得到由人脸图像、目标面部图像以及人脸图像对应的融合图像构成的样本组。

可选的，图像匹配子单元还可以用于执行以下至少一种操作：

根据面部特征参数中素材对象的面部角度，将人脸图像和面部图像进行匹配；

根据面部特征参数中素材对象的表情数据，将人脸图像和面部图像进行匹配；

根据面部特征参数中素材对象的面部轮廓，将人脸图像和面部图像进行匹配；

根据面部特征参数中素材对象的五官特征，将人脸图像和面部图像进行匹配；

根据面部特征参数中素材对象的面部装饰，将人脸图像和面部图像进行匹配。

可选的，图像匹配子单元还可以用于获取非面部征参数。

相应的，图像匹配子单元还可以用于执行以下至少一种操作：

基于非面部征参数中面部图像的光线状态，将人脸图像和面部图像进行匹配；

基于非面部征参数中素材对象的发型数据，将人脸图像和面部图像进行匹配；

基于非面部征参数中素材对象的身形数据，将人脸图像和面部图像进行匹配；

基于非面部征参数中素材对象的服装数据，将人脸图像和面部图像进行匹配。

可选的，图像匹配子单元还可以用于基于部分面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配，从多个面部图像中筛选出与人脸图像的部分面部特征参数匹配的部分面部图像；

基于其他面部特征参数将人脸图像和面部图像匹配，从部分面部图像中筛选出与人脸图像的其他面部特征参数匹配的目标面部图像。

可选的，图像融合子单元还可以用于分别对人脸图像和目标面部图像进行分块；

计算人脸图像的各分块的第一稀疏矩阵和目标面部图像的各分块的第二稀疏矩阵；

将每块第一稀疏矩阵和第二稀疏矩阵进行融合，根据融合后的稀疏矩阵确定融合图像。

需要说明的是，图 5 所示的人脸融合装置 500 可以执行图 1 和图 5 所示的方法实施例中的各个步骤，并且实现图 1 和图 5 所示的方法实施例中的各个过程和效果，在此不做赘述。

图 6 示出了本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

如图 6 所示，该电子设备 600 可以包括控制器 601 以及存储有计算机程序指令的存储器 602。

具体地，上述控制器 601 可以包括中央处理器（CPU），或者特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC），或者可以被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。

存储器 602 可以包括用于信息或指令的大容量存储器。举例来说而非限制，存储器 602 可以包括硬盘驱动器（Hard Disk Drive，HDD）、软盘驱动器、闪存、光盘、磁光盘、磁带或通用串行总线（Universal Serial Bus，USB）驱动器或者两个及其以上这些的组合。在合适的情况下，存储器 602 可包括可移除或不可移除(或固定)的介质。在合适的情况下，存储器 602 可在综合网关设备的内部或外部。在特定实施例中，存储器 602 是非易失性固态存储器。在特定实施例中，存储器 602 包括只读存储器（Read-Only Memory，ROM）。在合适的情况下，该 ROM 可以是掩模编程的 ROM、可编程 ROM（Programmable ROM，PROM）、可擦除 PROM（Electrical Programmable ROM，EPROM）、电可擦除 PROM（Electrically Erasable Programmable ROM，EEPROM）、电可改写 ROM（Electrically Alterable ROM，EAROM）或闪存，或者两个或及其以上这些的组合。

控制器 601 通过读取并执行存储器 602 中存储的计算机程序指令，以执行本公开实施例所提供的人脸融合方法的步骤。

在一个示例中，该电子设备 600 还可包括收发器 603 和总线 604。其中，如图 6 所示，控制器 601、存储器 602 和收发器 603 通过总线 604 连接并完成相互间的通信。

总线 604 包括硬件、软件或两者。举例来说而非限制，总线可包括加速图形端口（Accelerated Graphics Port，AGP）或其他图形总线、增强工业标准架构（Extended Industry Standard Architecture，EISA）总线、前端总线（Front Side BUS，FSB）、超传输（Hyper Transport，HT）互连、工业标准架构（Industrial Standard Architecture，ISA）总线、无限带宽互连、低引脚数（Low Pin Count，LPC）总线、存储器总线、微信道架构（Micro Channel Architecture，

MCA）总线、外围控件互连（Peripheral Component Interconnect，PCI）总线、PCI-Express（PCI-X）总线、串行高级技术附件（Serial Advanced Technology Attachment，SATA）总线、视频电子标准协会局部（Video Electronics Standards Association Local Bus，VLB）总线或其他合适的总线或者两个或更多个以上这些的组合。在合适的情况下，总线 604 可包括一个或多个总线。尽管本申请实施例描述和示出了特定的总线，但本申请考虑任何合适的总线或互连。

本实施例提供一种包含计算机可执行指令的存储介质，计算机可执行指令在由计算机处理器执行时用于执行一种人脸融合方法，该方法包括：

获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像；

将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，其中，目标网络基于样本组训练得到，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像，素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且人脸图像与面部图像的面部特征参数匹配。

当然，本发明实施例所提供的一种包含计算机可执行指令的存储介质，其计算机可执行指令不限于如上的方法操作，还可以执行本发明任意实施例所提供的人脸融合方法中的相关操作。

通过以上关于实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现，当然也可以通过硬件实现，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或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，如计算机的软盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）、闪存（FLASH）、硬盘或光盘等，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，或网络设备等）执行本发明各个实施例所提供的人脸融合方法。

注意，上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本发明不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明，但是本发明不仅仅限于以上实施例，在不脱离本发明构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

权利要求书

1、一种人脸融合方法，其特征在于，包括：

获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像；

将所述待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，其中，所述目标网络基于样本组训练得到，所述样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由所述人脸图像和所述素材对象的面部图像融合得到的融合图像，所述素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且所述人脸图像与所述面部图像的面部特征参数匹配。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，目标网络的训练方法包括如下步骤：

获取样本组；

基于所述样本组对预设网络进行训练，以得到用于对人脸和素材对象进行面部融合的目标网络。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述获取样本组，包括：

获取多个所述素材对象的面部图像和多个所述人脸图像，每个所述面部图像为素材对象在任一面部特征参数下的图像，每个所述人脸图像为真实人物在任一面部特征参数下的图像；

基于所述面部特征参数将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配，从多个所述面部图像中筛选出与所述人脸图像的面部特征参数匹配的目标面部图像；

将所述人脸图像和所述目标面部图像进行融合，生成所述融合图像，得到由所述人脸图像、所述目标面部图像以及所述人脸图像对应的融合图像构成的所述样本组。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述基于所述面部特征参数将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配，包括执行以下至少一种操作：

根据所述面部特征参数中素材对象的面部角度，将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配；

根据所述面部特征参数中素材对象的表情数据，将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配；

根据所述面部特征参数中素材对象的面部轮廓，将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配；

根据所述面部特征参数中素材对象的五官特征，将所述人脸图像和所述面部图像进行

匹配；

根据所述面部特征参数中素材对象的面部装饰，将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，还包括：获取非面部征参数；

相应的，所述基于所述面部特征参数将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配，还包括执行以下至少一种操作：

基于所述非面部征参数中面部图像的光线状态，将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配；

基于所述非面部征参数中素材对象的发型数据，将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配；

基于所述非面部征参数中素材对象的身形数据，将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配；

基于所述非面部征参数中素材对象的服装数据，将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配。

6、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述基于所述面部特征参数将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配，包括：

基于部分所述面部特征参数将所述人脸图像和所述面部图像进行匹配，从多个所述面部图像中筛选出与所述人脸图像的部分面部特征参数匹配的部分面部图像；

基于其他所述面部特征参数将所述人脸图像和所述面部图像匹配，从所述部分面部图像中筛选出与所述人脸图像的其他面部特征参数匹配的目标面部图像。

7、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述将所述人脸图像和所述目标面部图像进行融合，生成所述融合图像，包括：

分别对所述人脸图像和所述目标面部图像进行分块；

计算所述人脸图像的各分块的第一稀疏矩阵和所述目标面部图像的各分块的第二稀疏矩阵；

将每块所述第一稀疏矩阵和所述第二稀疏矩阵进行融合，根据融合后的稀疏矩阵确定融合图像。

8、一种人脸融合装置，其特征在于，包括：

图像获取模块，用于获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像；

融合模块，用于将所述待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，其中，所述目标网络基于样本组训练得到，所述样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由所述人脸图像和所述素材对象的面部图像融合得到的融合图像，所述素材对象的面部图像是对素材对象的初始面部图像进行渲染后得到的，且所述人脸图像与所述面部图像的面部特征参数匹配。

9、一种电子设备，其特征在于，所述设备包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-7 中任一所述的人脸融合方法。

10、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-7 中任一所述的人脸融合方法。

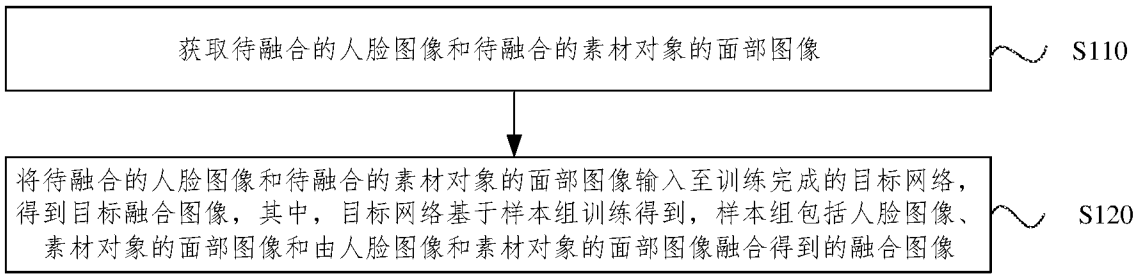
获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像
S110
将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像，其中，目标网络基于样本组训练得到，样本组包括人脸图像、素材对象的面部图像和由人脸图像和素材对象的面部图像融合得到的融合图像
S120

图 1

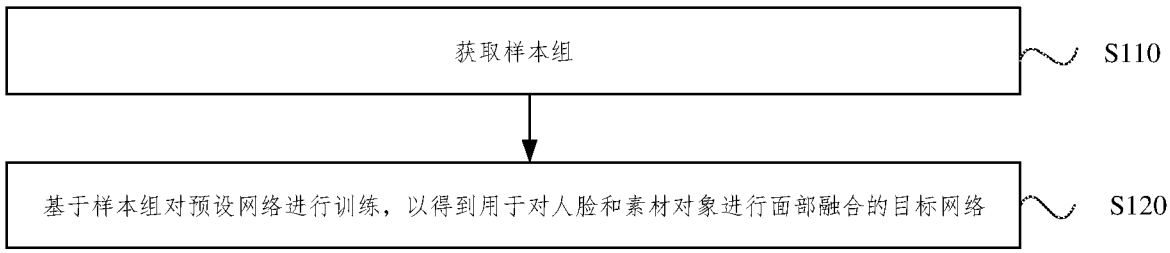
获取样本组
S110
基于样本组对预设网络进行训练，以得到用于对人脸和素材对象进行面部融合的目标网络
S120

图 2

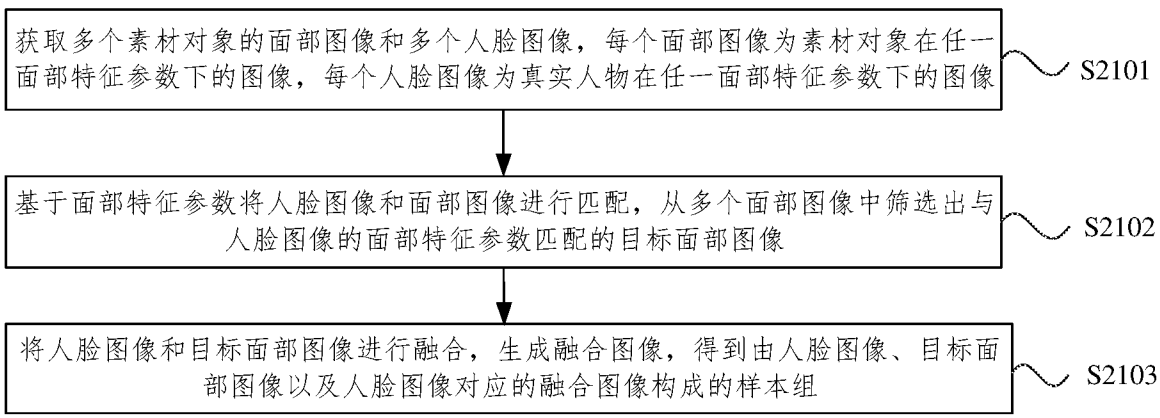
获取多个素材对象的面部图像和多个人脸图像，每个面部图像为素材对象在任一面部特征参数下的图像，每个人脸图像为真实人物在任一面部特征参数下的图像
S2101
基于面部特征参数将人脸图像和面部图像进行匹配，从多个面部图像中筛选出与人脸图像的面部特征参数匹配的目标面部图像
S2102
将人脸图像和目标面部图像进行融合，生成融合图像，得到由人脸图像、目标面部图像以及人脸图像对应的融合图像构成的样本组
S2103

图 3

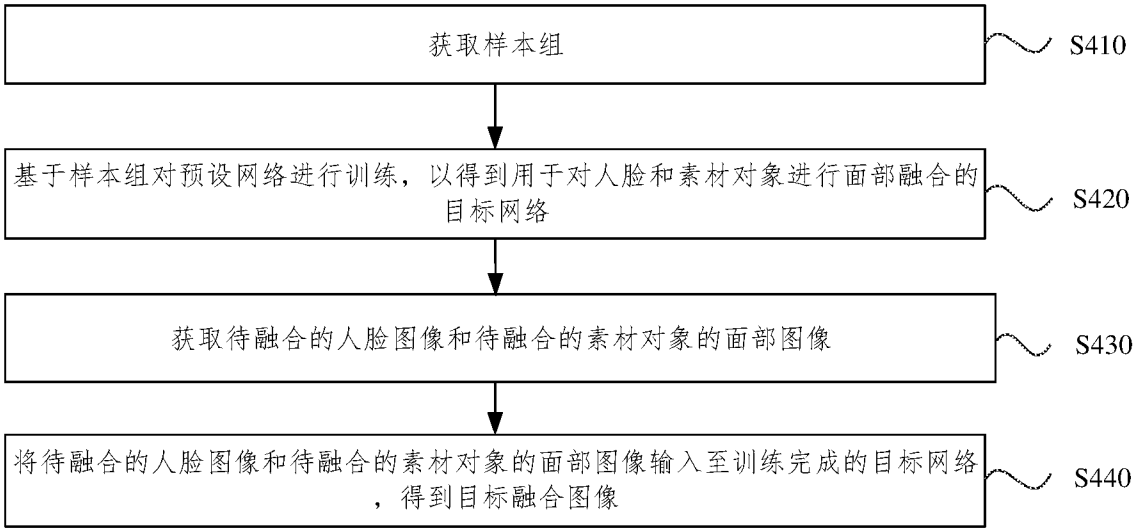
获取样本组
S410
基于样本组对预设网络进行训练，以得到用于对人脸和素材对象进行面部融合的目标网络
S420
获取待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像
S430
将待融合的人脸图像和待融合的素材对象的面部图像输入至训练完成的目标网络，得到目标融合图像
S440

图 4


人脸融合装置500
图像获取模块510
融合模块520

图 5

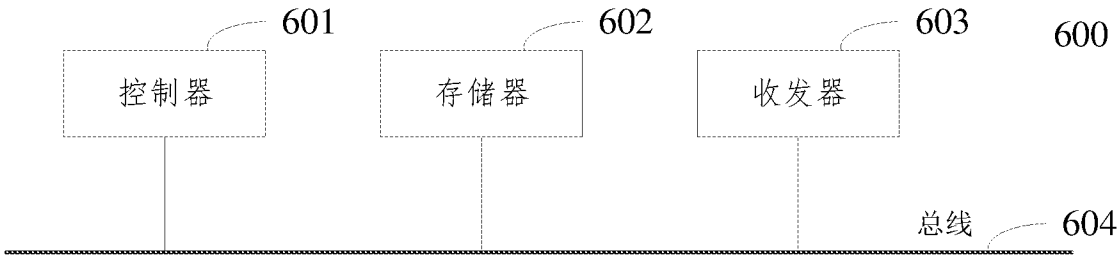
601
602
603
600
控制器
存储器
收发器
总线
604

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/117804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00(2022.01)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)

G06K

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, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI: 人脸, 面部, 图像, 图片, 视频, 融合, 参数, 匹配, 模型, 训练; face, image, picture, video, fusion, parameter, match, model, train

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 113361387 A (HUNAN HAPPLY SUNSHINE INTERACTIVE ENTERTAINMENT MEDIA CO., LTD.) 07 September 2021 (2021-09-07) description, paragraphs 0004-0041	1-10
A	CN 108765272 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) entire document	1-10
A	CN 111508050 A (BEIJING CENTURY TAL EDUCATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 August 2020 (2020-08-07) entire document	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
11 November 2022	**22 November 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/117804

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113361387	A	07 September 2021	None			
CN	108765272	A	06 November 2018	CN	108765272	B	08 July 2022
CN	111508050	A	07 August 2020	CN	111508050	B	13 May 2022

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/117804

A. 主题的分类

G06K 9/00(2022.01)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)

G06K

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, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI:人脸，面部，图像，图片，视频，融合，参数，匹配，模型，训练; face, image, picture, video, fusion, parameter, match, model, train

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	CN 113361387 A (湖南快乐阳光互动娱乐传媒有限公司) 2021年9月7日 (2021-09-07) 说明书第0004-0041段	1-10
A	CN 108765272 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2018年11月6日 (2018-11-06) 全文	1-10
A	CN 111508050 A (北京世纪好未来教育科技有限公司) 2020年8月7日 (2020-08-07) 全文	1-10

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2022年11月11日	2022年11月22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	受权官员 詹芊芊 电话号码 86-(10)-62411115

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/117804

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	113361387	A	2021年9月7日	无			
CN	108765272	A	2018年11月6日	CN	108765272	B	2022年7月8日
CN	111508050	A	2020年8月7日	CN	111508050	B	2022年5月13日