

(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 7 月 9 日 (09.07.2020)

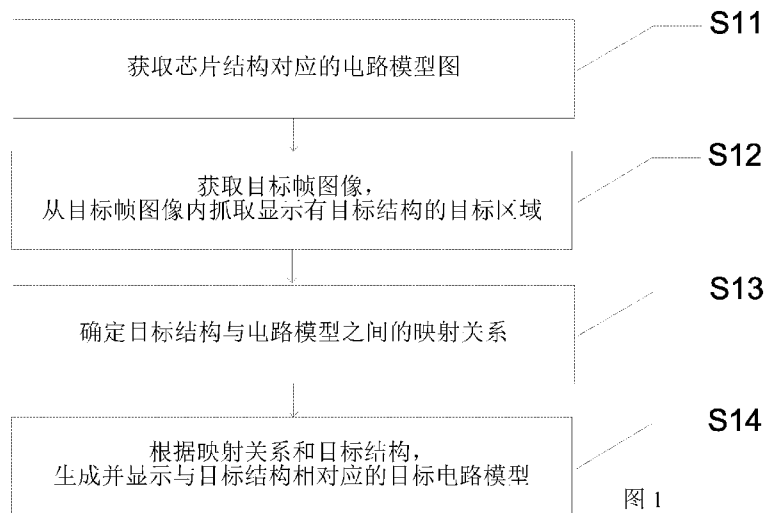


(10) 国际公布号
WO 2020/140524 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 19/00 (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/110180
- (22) 国际申请日: 2019 年 10 月 9 日 (09.10.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910001623.3 2019 年 1 月 2 日 (02.01.2019) CN
- (71) 申请人: 珠海格力电器股份有限公司
(**GREE ELECTRIC APPLIANCES, INC. OF ZHUHAI**)
[CN/CN]; 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。
- (72) 发明人: 伍衍亮 (**WU, Yanliang**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。
梁博 (**LIANG, Bo**); 中国广东省珠海市前山金鸡西路, Guangdong 519070 (CN)。
- (74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (**KANGXIN PARTNERS, P.C.**); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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,

(54) **Title:** AUGMENTED REALITY DISPLAY METHOD AND DEVICE FOR CHIP STRUCTURE, AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 芯片结构的增强现实显示方法、装置和可读存储介质



S11 Obtain a circuit model diagram corresponding to a chip structure
S12 Obtain a target frame of image and capture, from the target frame of image, a target area displaying a target structure
S13 Determine a mapping relationship between the target structure and a circuit model
S14 Generate and display, according to the mapping relationship and the target structure, a target circuit model corresponding to the target structure

(57) **Abstract:** An augmented reality display method and device for a chip structure, and a readable storage medium. The method comprises: obtaining a circuit model diagram corresponding to a chip structure (S11), the circuit model diagram displaying a three-dimensional circuit model; obtaining a target frame of image and capturing, from the target frame of image, a target area displaying a target structure (S12), the target structure being a part or all of the chip structure displayed on the target frame of image; determining a mapping relationship between the target structure and the circuit model (S13); and generating and displaying, according to the mapping

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))。

relationship and the target structure, a target circuit model corresponding to the target structure (S14). Therefore, the present invention facilitates understanding the running principle of a chip by people, and improves chip development efficiency and chip authentication efficiency.

(57) 摘要: 一种芯片结构的增强现实显示方法、装置和可读存储介质, 其中方法包括: 获取芯片结构对应的电路模型图 (S11), 电路模型图上显示有三维的电路模型; 获取目标帧图像, 从目标帧图像内抓取显示有目标结构的目标区域 (S12), 目标结构为目标帧图像上显示的部分或全部的芯片结构; 确定目标结构与电路模型之间的映射关系 (S13); 根据映射关系和目标结构, 生成并显示与目标结构相对应的目标电路模型 (S14)。从而方便人们理解芯片的运行原理, 提高了芯片开发效率和芯片验证效率。

芯片结构的增强现实显示方法、装置和可读存储介质

本公开以 2019 年 1 月 2 日递交的、申请号为 201910001623.3 且名称为“芯片结构的增强现实显示方法、装置和可读存储介质”的专利文件为优先权文件，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及显示领域，特别涉及一种芯片结构的增强现实显示方法、装置和可读存储介质。

背景技术

现在的芯片应用开发均是基于文字描述的规格书来开展的，芯片的功能模块非常多，并且每一个模块涉及的功能参数也非常多，形成文字的规格书往往是几百上千页，导致芯片应用的难度非常大，不直观，并且对芯片研发验证也有很大难度，效率低；目前的情况下，芯片的应用者或者是开发验证者，都是要花费很大的精力，逐一的核实对照芯片规格书的每一项参数，并在理解无误后才能做准确的应用。

综上所述，在相关技术中，人们理解芯片运行原理费时费力，造成开发效率低。增强现实技术（Augmented Reality，简称 AR），是一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D 模型的技术，这种技术的目标是在屏幕上把虚拟世界套在现实世界并进行互动显示，以提高用户体验，如果能够结合 AR 技术显示芯片运行原理和过程，就能够方便用户理解芯片的运行原理和过程，提高开发效率。

因此，方便人们理解芯片的运行原理和过程，是相关技术中亟待解决的问题。

发明内容

本公开提供了一种芯片结构的增强现实显示方法、装置和可读存储介质，以方便人们理解芯片的运行原理和过程。

为了解决上述问题，作为本公开的一个方面，提供了一种芯片结构的增强现实显示方法，包括：

获取芯片结构对应的电路模型图，电路模型图上显示有三维的电路模型；

获取目标帧图像，从目标帧图像内抓取显示有目标结构的目标区域，目标结构为目标帧图像上显示的部分或全部的芯片结构；

确定目标结构与电路模型之间的映射关系；

根据映射关系和目标结构，生成并显示与目标结构相对应的目标电路模型。

可选的，确定目标结构与电路模型图之间的映射关系，包括：

从电路模型上抓取多个第一特征点作为第一点群；

从目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群；

采用特征点匹配算法对第一点群和第二点群进行匹配，以确定目标结构和电路模型之间的模型视图矩阵；

采用模型视图矩阵表征目标结构与电路模型之间的映射关系。

可选的，从目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群，包括：

将目标帧图像转换成灰度图，从灰度图显示的目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群。

可选的，根据映射关系和目标结构，生成并显示与目标结构相对应的目标电路模型，包括：

从电路模型图中获取与目标结构相对应的原始电路模型；

根据映射关系对原始电路模型进行仿射变换，得到原始电路模型上各个点在目标帧图像视平面上的目标坐标；

根据目标坐标生成并显示目标结构对应的目标电路模型。

可选的，还包括：

在目标电路模型上显示目标结构工作时的电流信息、电压信息、电阻信息和开关通断状态中的一个或多个。

本公开还提出一种芯片结构的增强现实显示装置，包括：

第一获取单元，用于获取芯片结构对应的电路模型图，电路模型图上显示有三维的电路模型；

第二获取单元，用于获取目标帧图像，从目标帧图像内抓取显示有目标结

构的目标区域；其中，目标结构为目标帧图像上显示的部分或全部的芯片结构；
仿射变换单元，用于确定目标结构与电路模型之间的映射关系；
模型生成单元，用于根据映射关系和目标结构，生成并显示与目标结构相对应的目标电路模型。

可选的，仿射变换单元确定目标结构与电路模型图之间的映射关系，包括：
从电路模型上抓取多个第一特征点作为第一点群；
从目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群；
采用特征点匹配算法对第一点群和第二点群进行匹配，以确定目标结构和电路模型之间的模型视图矩阵；

采用模型视图矩阵表征目标结构与电路模型之间的映射关系。

可选的，仿射变换单元从目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群，包括：

将目标帧图像转换成灰度图，从灰度图显示的目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群。

可选的，模型生成单元根据映射关系和目标结构，生成并显示与目标结构相对应的目标电路模型，包括：

从电路模型图中获取与目标结构相对应的原始电路模型；

根据映射关系对原始电路模型进行仿射变换，得到原始电路模型上各个点在目标帧图像视平面上的目标坐标；

根据目标坐标生成并显示目标结构对应的目标电路模型。

可选的，还包括：模拟电路单元；

用于在目标电路模型上显示目标结构工作时的电流信息、电压信息、电阻信息和开关通断状态中的一个或多个。

本公开还提出一种可读存储介质，其上存储有计算机程序，程序被处理器执行时实现本公开提出的任一项方法的步骤。

本公开提出了一种芯片结构的增强现实显示方法、装置和可读存储介质，根据目标帧图像上的目标结构，对应生成目标电路模型，从而方便人们理解芯片的运行原理，提高了芯片开发效率和芯片验证效率。

附图说明

图 1 为本公开实施例中一种芯片结构的增强现实显示方法流程图；

图 2 为本公开实施例中一种芯片结构的增强现实显示装置组成图。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开具体实施例及相应的附图对本公开技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

需要说明的是，本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开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。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

在相关技术中，在芯片制作完毕后，通常利用照相机拍摄的芯片结构的微观结构照片，研发人员对照微观结构照片和设计芯片时使用的芯片规格书，以理解芯片的运行原理和过程。芯片的模块非常多，且每个模块的参数也非常多，因此这种开发模式的开发效率较低，研发人员理解芯片的运行原理和过程费时费力。

为了解决上述技术问题，如图 1 所示，本公开提出了一种芯片结构的增强现实显示方法，包括：

S11：获取芯片结构对应的电路模型图；

具体的，芯片结构是按照制作规格书制作的任意一种芯片的内部结构，其可以包括：电阻、电感、电容、二极管、三极管、薄膜晶体管等多个部件以及

连接各个部件的导线。所述电路模型图上显示有三维的电路模型，电路模型是根据制造芯片结构时所依据的制作规格书制作的三维模型，电路模型与芯片结构相对应，优选地，芯片中的各个部件在电路模型中用各个部件对应的物理图形符号进行表示，例如电容用“||”进行表示，电阻用长方形进行表示，优选地，电路模型中各个连接导线的长度、各部件的彼此间的相对位置与现实环境中制作出的芯片结构中各部件的相对位置相同，例如芯片结构中两个电阻之间的连接导线的长度为1mm，而在电路模型中这两个电阻之间的导线也是1mm，即电路模型可以是与芯片结构大小相同的等比例三维原理图。更优选地，在电路模型的各个部件上标识有对应的物理字母符号和/或中文名称，例如在电阻上显示“R”和/或显示“电阻”，优选地同时显示有各个部件的物理参数，例如在电阻上显示有阻值，又例如在电容上显示“电容=10”来表示部件类型和电容大小，以方便人们理解。建立三维的电路模型的用途在于方便用户理解芯片结构中各个部件的运行原理和过程。

S12：获取目标帧图像，从目标帧图像内抓取显示有目标结构的目标区域。

具体的，在现实环境中制作了具有上述芯片结构的芯片后，会用相机的照相设备拍摄制作出的芯片的内部结构，相机拍摄的照片就是目标帧图像，芯片的内部结构就是本公开中的芯片结构，通常需要用高倍率的相机拍摄芯片的内部结构，此处的目标帧图像就是任意一张拍摄了现实环境中制作出的芯片的内部结构的照片，该芯片具有本公开所述的芯片结构，因此拍摄的目标帧图像中必然显示有部分或全部的所述芯片结构，显示有芯片结构的区域就是目标区域，目标帧图像上显示的芯片结构在本公开中称为目标结构，即所述目标结构为所述目标帧图像上显示的部分或全部所述芯片结构。提取目标区域的原因是，目标帧图像上可能有显示有非芯片结构的区域，这些区域会对之后计算映射关系造成干扰，因此需要排除只获取显示目标结构的目标区域，在相关技术中，开发人员通常会拍摄多张目标帧图像，每一张目标帧图像上显示部分所述芯片结构，然后和制作芯片时使用的制作规格书进行对比，制作规格书上写有芯片上各个部件的设计参数，例如写有芯片中电阻的阻止、电感的感抗、电容的容抗、二极管和三极管的截止电压、正常工作时各个部件的开关情况、各个部件所承载的电压、电流等参数，开发人员用多张目标帧图片对照制作规格书以理解制

作出的芯片的运行原理和运行过程，制作规格书往往较长且都是文字介绍，开发人员难以理解，降低了基于芯片进行二次开发的效率和验证芯片是否符合制作规格书的效率。

S13: 确定目标结构与电路模型之间的映射关系。

S14: 根据映射关系和目标结构生成并显示与目标结构相对应的目标电路模型。

具体的，如前所述，目标结构是芯片结构的一部分，而芯片结构是与电路模型相对应的，因此目标结构与电路模型中的部分模型相对应，芯片结构对应的部分的电路模型就是目标电路模型。电路模型是依据芯片结构进行绘制的，电路模型中的参数与芯片结构的几何尺寸相同，但是绘制电路模型时所依照的角度与拍摄目标帧图像的角度通常是不一样的。可以采用如下方式简单的理解：制作电路模型时是使用了相机 A 拍摄芯片结构，相机 A 根据芯片结构自动生成了与芯片结构等比例的电路模型图，相机 A 拍摄的图片就是电路模型图，而拍摄目标帧图像时使用了相机 B，虽然相机 A 和相机 B 拍摄的是同一个芯片结构，但是相机 A 和相机 B 拍摄照片时的位置不同，相机 A 中的电路模型必须经过平移、旋转才能够与相机 B 拍摄的目标帧图像中的芯片结构相对应，而具体的平移方向和平移距离、旋转方向和旋转角度就是目标结构和电路模型之间的映射关系，这个映射关系可以用矩阵表示，在图形学上通常称该矩阵为模型视图矩阵。在确定了映射关系后，就知道了如何对电路模型进行平移、旋转，经过上述平移、旋转后，开发人员看到的电路模型就会和拍摄目标帧图像时的视角相同，此时只显示与目标结构相对应的目标电路模型即可。在本公开中，在生成目标电路模型后，可以只向用户显示目标电路模型，也可以将目标电路模型显示在目标帧图像的目标区域展示给用户，与拍摄的目标帧图像相比，建立的电路模型更好理解，特别是当电路模型上显示有各个部件的名称和符号，以及各部件的物理参数时，因此可以方便开发人员理解，提高在芯片的基础上进行二次开发的效率和对芯片进行验证的验证效率。即本公开采用增强现实技术显示与目标帧图像中的目标结构相对应的电路模型，方便理解芯片的运行原理。相关技术中查看目标帧图像时，芯片结构不易理解，本公开通过显示目标电路模型，从而方便人们理解芯片的运行原理，提高了芯片开发效率和芯片验证效率。

可选的，确定目标结构与电路模型图之间的映射关系，包括：

从电路模型上抓取多个第一特征点作为第一点群；

从目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群；

采用特征点匹配算法对第一点群和第二点群进行匹配，以确定目标结构和电路模型之间的模型视图矩阵；

采用模型视图矩阵表征目标结构与电路模型之间的映射关系。

具体的，此处抓取多个第一特征点是指先确定各个第一特征点，再确定第一特征点在电路模型图上的坐标，此处的第一点群指的是各个第一特征点在电路模型图上的坐标集合。同理，第二点群指的是第二特征点在目标帧图像上坐标的坐标集合，需要注意的是，目标帧图像的图像坐标系以及电路模型图上的图像坐标系优选是相同的，即横坐标方向一致、纵坐标方向一致，标尺一致且坐标原点位于同一位置，例如都将图像坐标系的坐标原点设置在图像的左上角。第一特征点和第二特征点优选为芯片结构的电路交汇点，即芯片结构中两个连接导线的交叉连接点，因为电路模型虽然是芯片结构的等比例三维原理图，但电路模型上各部件的大小可能与真实的芯片结构中各部件略有差异，而两个导线的连接点，即电路交汇点，的点坐标通常比较容易确定且误差较小。第一特征点的集合可以看做是一个第一曲面，第二特征点的集合可以看作是第二曲面，因为电路模型和芯片结构是相同的，因此，第二曲面必然与第一曲面的一部分相交叠，而要将第二曲面与第一曲面相交叠就需要对第二曲面进行平移、旋转和缩放，特征点匹配算法用于对齐两个相互交叠的曲面，此处的特征点匹配算法优选采用 ICP 算法（Iterative Closest Point，迭代最近点算法），具体的计算过程为相关技术，本公开不再赘述，最终得到的映射关系采用模型视图矩阵（Model View Matrix、MVM）表示，也就是第二点群和第一点群的平移旋转矩阵（Rotation&Translation，RT），模型视图矩阵用于将电路模型图上的点映射到目标帧图像上，电路模型图的电路模型上任一像素点的坐标与模型特征矩阵相左乘即得到该像素在目标帧图像上的坐标。在得到 MVM 矩阵后就可以确定如何将电路模型从电路模型图投影至目标帧图像上。

可选的，从目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群，包括：将目标帧图像转换成灰度图，从灰度图显示的目标结构上抓取多个第二特征点作为第

二点群。具体的，将目标帧图像转换为灰度图的目的在于便于抓取第二特征点。

可选的，根据映射关系和目标结构，生成并显示与目标结构相对应的目标电路模型，包括：

从电路模型图中获取与目标结构相对应的原始电路模型；

根据映射关系对原始电路模型进行仿射变换，得到原始电路模型上各个点在目标帧图像视平面上的目标坐标；

根据目标坐标生成并显示目标结构对应的目标电路模型。

具体的，整个芯片结构与整个电路模型相对应，而目标结构可能只是芯片结构的一部分，原始电路模型是指与芯片结构相对应的电路模型，例如当目标结构为芯片结构的左半部时，原始电路模型为电路模型的左半部，然后按照映射关系计算出原始电路模型上各个点在目标帧图像的平面上的坐标，从而重构形成目标电路模型。因为，原始电路模型可以是与目标结构的等比例原理图，在电路模型中各个部件可以用便于理解的物理图形符号标识（例如在各部件的上方绘制对应的物理符号），并且在电路模型中各部件显示对应的物理参数，例如在电阻上显示阻值大小，在电感上显示感抗大小，因此可以方便用户清楚而简单的理解芯片结构的原理。

可选的，本公开提出的方法，还包括：在目标电路模型上显示目标结构工作时的电流信息、电压信息、电阻信息和开关通断状态中的一个或多个。具体的，电流信息包括电流大小、电流方向，例如可以在目标电路模型上用移动的箭头显示电流的流动方向，以实现动态显示电流的运动过程，电压信息包括电压大小，芯片结构中任一部件两端的电压值。

本公开提出的方法可以用于 AR 设备，用户在使用 AR 设备查看拍摄的目标帧图片时，在目标帧图像上显示对应的目标电路模型，让用户可以不必要阅读几百上千页的文字制作规格书，而可以直接开展芯片开发工作，并方便验证制作出的芯片是否赋予制作规格书。

如图 2 所示，本公开还提出一种芯片结构的增强现实显示装置，包括：第一获取单元 10、第二获取单元 20、仿射变换单元 30 和模型生成单元 40。

第一获取单元 10，用于获取芯片结构对应的电路模型图，电路模型图上显示有三维的电路模型；

第二获取单元 20，用于获取目标帧图像，从目标帧图像内抓取显示有目标结构的目标区域；其中，目标结构为目标帧图像上显示的部分或全部芯片结构；

仿射变换单元 30，用于确定目标结构与电路模型之间的映射关系；

模型生成单元 40，用于根据映射关系和目标结构，生成并显示与目标结构相对应的目标电路模型。

具体的，此处的目标帧图像就是任意一张拍摄了现实环境中制作出的芯片的内部结构的照片，该芯片具有本公开所述的芯片结构，因此拍摄的目标帧图像中必然显示有部分或全部所述芯片结构，显示有芯片结构的区域就是目标区域，目标帧图像上显示的芯片结构在本公开中称为目标结构，即所述目标结构为所述目标帧图像上显示的部分或全部的所述芯片结构。电路模型是依据芯片结构进行绘制的，电路模型中的参数与芯片结构的几何尺寸相同，但是绘制电路模型时所依照的角度与拍摄目标帧图像的角度通常是不一样的。因此需要用仿射变换单元 30 确定映射关系，以对电路模型进行仿射变换。模型生成单元 40 可以只显示目标电路模型或者将目标电路模型显示在目标帧图像的目标区域。与拍摄的目标帧图像相比，建立的电路模型更好理解，特别是当电路模型上显示有芯片结构中各个部件的名称和符号，以及芯片结构中各部件的物理参数时，因此可以方便开发人员理解，提高在芯片的基础上进行二次开发的效率和对芯片进行验证的验证效率。本公开提出的装置可以是 AR 显示装置，模型生成单元 40 包括显示器用于显示目标帧图像和目标电路模型，当载入目标帧图像后，模型生成单元 40 在目标帧图像的目标结构上显示对应的电路模型图，或者，在目标帧图像上绘制选取框，用于标注被识别的目标区域，在目标区域一侧显示与所述目标结构对应的电路模型，以方便用户对比目标结构和目标电路模型。即本公开中可以采用增强现实技术显示与目标帧图像中的目标结构相对应的电路模型，方便理解芯片的运行原理。

可选的，仿射变换单元 30 确定目标结构与电路模型图之间的映射关系，包括：从电路模型上抓取多个第一特征点作为第一点群；

从目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群；

采用特征点匹配算法对第一点群和第二点群进行匹配，以确定目标结构和电路模型之间的模型视图矩阵；

采用模型视图矩阵表征目标结构与电路模型之间的映射关系。

具体的，此处抓取多个第一特征点是指先确定各个第一特征点，再确定第一特征点在电路模型图上的坐标，此处的第一点群指的是各个第一特征点在电路模型图上的坐标集合。同理，第二点群指的是第二特征点在目标帧图像上坐标的坐标集合，需要注意的是，目标帧图像的图像坐标系以及电路模型图上的图像坐标系优选是相同的，即横坐标方向一致、纵坐标方向一致，标尺一致且坐标原点位于同一位置，例如都将图像坐标系的坐标原点设置在图像的左上角。第一特征点和第二特征点优选为芯片结构的电路交汇点，即芯片结构中两个连接导线的交叉连接点，因为电路模型虽然是芯片结构的等比例三维原理图，但电路模型上各部件的大小可能与真实的芯片结构中各部件略有差异，而两个导线的连接点，即电路交汇点，的点坐标通常比较容易确定且误差较小。在得到MVM矩阵后就可以确定如何将电路模型从电路模型图投影至目标帧图像上。

可选的，仿射变换单元30从目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群，包括：将目标帧图像转换成灰度图，从灰度图显示的目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群。

可选的，模型生成单元40根据映射关系和目标结构，生成与目标结构相对应的目标电路模型，包括：

从电路模型图中获取与目标结构相对应的原始电路模型；

根据映射关系对原始电路模型进行仿射变换，得到原始电路模型上各个点在目标帧图像视平面上的目标坐标；

根据目标坐标生成目标结构对应的目标电路模型。

具体的，整个芯片结构与整个电路模型相对应，而目标结构可能只是芯片结构的一部分，原始电路模型是指与芯片结构相对应的电路模型，因为，原始电路模型可以是与目标结构的等比例原理图，在电路模型中各个部件可以用便于理解的物理图形符号标识，并且在电路模型中各部件显示对应的物理参数，例如在电阻上显示阻值大小，在电感上显示感抗大小，因此可以方便用户清楚而简单的理解芯片结构的原理。

可选的本公开提出的装置，还包括：模拟电路单元；用于在目标电路模型上显示目标结构工作时的电流信息、电压信息、电阻信息和开关通断状态中的

一个或多个。具体的，电流信息包括电流大小、电流方向，例如可以在目标电路模型上用移动的箭头显示电流的流动方向，以实现动态显示电流的运动过程，电压信息包括电压大小，芯片结构中任一部件两端的电压值。

本公开还提出一种可读存储介质，其上存储有计算机程序，程序被处理器执行时实现本公开提出的任一项方法的步骤。

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

权利要求书

1.一种芯片结构的增强现实显示方法，其特征在于，包括：

获取所述芯片结构对应的电路模型图，所述电路模型图上显示有三维的电路模型；

获取目标帧图像，从所述目标帧图像内抓取显示有目标结构的目标区域，所述目标结构为所述目标帧图像上显示的部分或全部的所述芯片结构；

确定所述目标结构与所述电路模型之间的映射关系；

根据所述映射关系和所述目标结构，生成并显示与所述目标结构相对应的目标电路模型。

2.根据权利要求1所述的芯片结构的增强现实显示方法，其特征在于，确定所述目标结构与所述电路模型图之间的映射关系，包括：

从所述电路模型上抓取多个第一特征点作为第一点群；

从所述目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群；

采用特征点匹配算法对所述第一点群和所述第二点群进行匹配，以确定所述目标结构和所述电路模型之间的模型视图矩阵；

采用所述模型视图矩阵表征所述目标结构与电路模型之间的映射关系。

3.根据权利要求2所述的芯片结构的增强现实显示方法，其特征在于，从所述目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群，包括：

将所述目标帧图像转换成灰度图，从所述灰度图显示的所述目标结构上抓取多个所述第二特征点作为所述第二点群。

4.根据权利要求1-3任一项所述的芯片结构的增强现实显示方法，其特征在于，根据所述映射关系和所述目标结构，生成并显示与所述目标结构相对应的目标电路模型，包括：

从所述电路模型图中获取与所述目标结构相对应的原始电路模型；

根据所述映射关系对所述原始电路模型进行仿射变换，得到所述原始电路模型上各个点在所述目标帧图像的视平面上的目标坐标；

根据所述目标坐标生成并显示所述目标结构对应的目标电路模型。

5.根据权利要求1-3任一项所述的芯片结构的增强现实显示方法，其特征在于，还包括：

在所述目标电路模型上显示所述目标结构工作时的电流信息、电压信息、电阻信息和开关通断状态中的一个或多个。

6.一种芯片结构的增强现实显示装置，其特征在于，包括：

第一获取单元，用于获取所述芯片结构对应的电路模型图，所述电路模型图上显示有三维的电路模型；

第二获取单元，用于获取目标帧图像，从所述目标帧图像内抓取显示有目标结构的目标区域；其中，所述目标结构为所述目标帧图像上显示的部分或全部的所述芯片结构；

仿射变换单元，用于确定所述目标结构与所述电路模型之间的映射关系；

模型生成单元，用于根据所述映射关系和所述目标结构，生成并显示与所述目标结构相对应的目标电路模型。

7.根据权利要求6所述的芯片结构的增强现实显示装置，其特征在于，所述仿射变换单元确定所述目标结构与所述电路模型图之间的映射关系，包括：

从所述电路模型上抓取多个第一特征点作为第一点群；

从所述目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群；

采用特征点匹配算法对所述第一点群和所述第二点群进行匹配，以确定所述目标结构和所述电路模型之间的模型视图矩阵；

采用所述模型视图矩阵表征所述目标结构与电路模型之间的映射关系。

8.根据权利要求7所述的芯片结构的增强现实显示装置，其特征在于，所述仿射变换单元从所述目标结构上抓取多个第二特征点作为第二点群，包括：

将所述目标帧图像转换成灰度图，从所述灰度图显示的所述目标结构上抓取多个所述第二特征点作为所述第二点群。

9.根据权利要求6-8任一项所述的芯片结构的增强现实显示装置，其特征在于，所述模型生成单元根据所述映射关系和所述目标结构，生成并显示与所述目标结构相对应的目标电路模型，包括：

从所述电路模型图中获取与所述目标结构相对应的原始电路模型；

根据所述映射关系对所述原始电路模型进行仿射变换，得到所述原始电路模型上各个点在所述目标帧图像的视平面上的目标坐标；

根据所述目标坐标生成并显示所述目标结构对应的目标电路模型。

10.根据权利要求 6-8 任一项所述的芯片结构的增强现实显示装置，其特征在于，还包括：

模拟电路单元，用于在所述目标电路模型上显示所述目标结构工作时的电流信息、电压信息、电阻信息和开关通断状态中的一个或多个。

11.一种可读存储介质，其特征在于，其上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现权利要求 1-5 任一项所述方法的步骤。

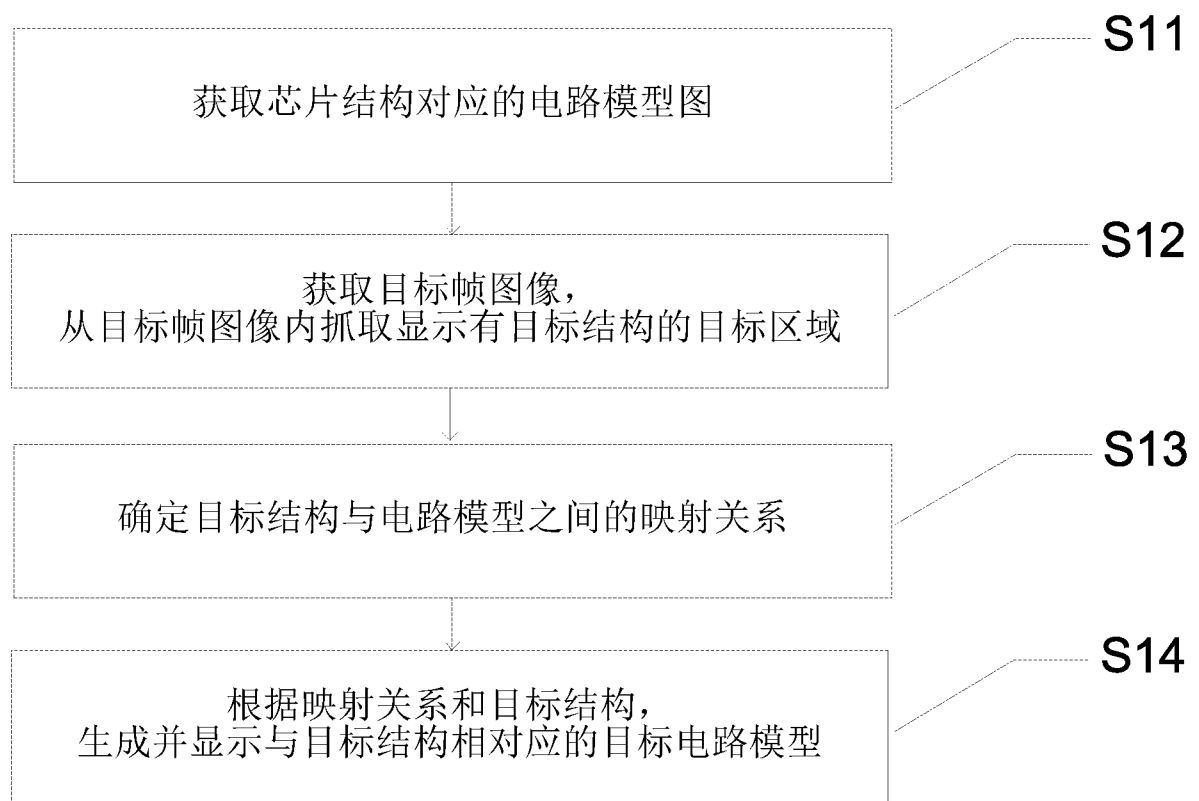


图 1



图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/110180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 19/00(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)

G06T

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 增强, 扩增, 现实, 芯片, 结构, 设备, 三维, 模型, 电路, 图像, 仿射, 映射, 变换, 转换, 矩阵, AR, augment, reality, chip, structure, device, 3d, three, dimension, model, circuit, image, project, map, transform, matrix

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108765575 A (PETRO-CYBERWORKS INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) description, paragraphs [0056]-[0078] and [0099]	1-11
X	CN 108711188 A (PETRO-CYBERWORKS INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 October 2018 (2018-10-26) description, paragraphs [0055]-[0078] and [0100]	1-11
A	CN 106530410 A (DALIAN VINCENT SOFTWARE TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-11
A	CN 106249881 A (JIANGSU AOGESHITE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 December 2016 (2016-12-21) entire document	1-11
A	US 2015379778 A1 (FINN, Sean et al.) 31 December 2015 (2015-12-31) entire document	1-11



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

26 November 2019

Date of mailing of the international search report

31 December 2019

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/CN2019/110180

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108765575	A	06 November 2018	None			
CN	108711188	A	26 October 2018	None			
CN	106530410	A	22 March 2017	None			
CN	106249881	A	21 December 2016	None			
US	2015379778	A1	31 December 2015	US	2016292927	A1	06 October 2016
				US	2014210947	A1	31 July 2014
				US	2016217624	A1	28 July 2016
				US	2014210856	A1	31 July 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/110180

A. 主题的分类

G06T 19/00 (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)

G06T

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))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 增强, 扩增, 现实, 芯片, 结构, 设备, 三维, 模型, 电路, 图像, 仿射, 映射, 变换, 转换, 矩阵, AR, augment, reality, chip, structure, device, 3d, three, dimension, model, circuit, image, project, map, transform, matrix

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 108765575 A (石化盈科信息技术有限公司) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 说明书[0056]-[0078], [0099]段	1-11
X	CN 108711188 A (石化盈科信息技术有限公司) 2018年 10月 26日 (2018 - 10 - 26) 说明书[0055]-[0078], [0100]段	1-11
A	CN 106530410 A (大连文森特软件科技有限公司) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-11
A	CN 106249881 A (江苏奥格视特信息科技有限公司) 2016年 12月 21日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-11
A	US 2015379778 A1 (FINN, Sean 等) 2015年 12月 31日 (2015 - 12 - 31) 全文	1-11

☐ 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 11月 26日

国际检索报告邮寄日期

2019年 12月 31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

杨继爽

电话号码 86-(10)-53961357

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/110180

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	108765575	A	2018年 11月 6日	无	
CN	108711188	A	2018年 10月 26日	无	
CN	106530410	A	2017年 3月 22日	无	
CN	106249881	A	2016年 12月 21日	无	
US	2015379778	A1	2015年 12月 31日	US 2016292927 A1	2016年 10月 6日
				US 2014210947 A1	2014年 7月 31日
				US 2016217624 A1	2016年 7月 28日
				US 2014210856 A1	2014年 7月 31日