

(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  
2015年11月5日 (05.11.2015)



(10) 国际公布号  
WO 2015/165252 A1

- (51) 国际专利分类号:  
A61B 6/00 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)  
A61B 5/055 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/091421
- (22) 国际申请日: 2014年11月18日 (18.11.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201410181983.3 2014年4月30日 (30.04.2014) CN
- (71) 申请人: 苏州瑞派宁科技有限公司 (RAYCAN TECHNOLOGY CO., LTD. (SU ZHOU)) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市高新区锦峰路8号17栋, Jiangsu 215163 (CN)。 锐探股份有限公司 (X-Z LAB, INC.) [US/US]; 美国加利福尼亚州圣拉蒙市卡米诺拉蒙街2440号264室, California 94583 (US)。
- (72) 发明人: 谢子茁 (XIE, Zizhuo); 美国加利福尼亚州圣拉蒙市卡米诺拉蒙街2440号264室, California 94583 (US)。 谢庆国 (XIE, Qingguo); 中国江苏省苏州市高新区锦峰路8号17栋, Jiangsu 215163 (CN)。

- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (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)。

[见续页]

(54) Title: IMAGING SUBJECT MOULD MANUFACTURING METHOD, AND INDIVIDUALIZED IMAGING METHOD

(54) 发明名称: 待成像对象模子的制作方法和个体化的成像方法

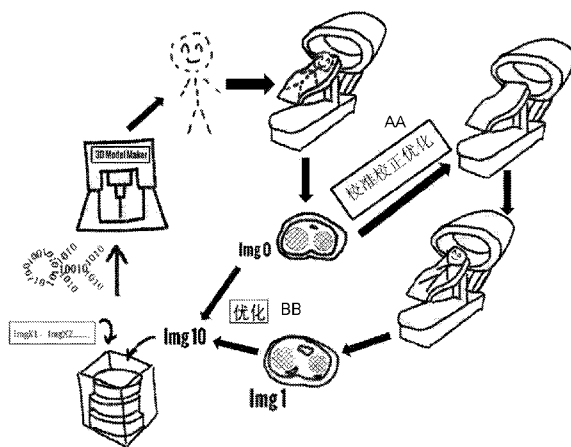


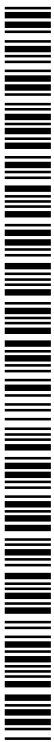
图 5 / FIG. 5

AA CALIBRATION, RECTIFICATION AND OPTIMIZATION  
BB OPTIMIZATION

(57) Abstract: An individualized imaging method, comprising the following steps: scanning an imaging subject mould; conducting calibration, rectification and optimization on the imaging system according to the information obtained after mould imaging; scanning the imaging subject with the calibrated, rectified and optimized imaging system; optimizing information obtained by scanning the imaging subject and the mould thereof to obtain higher quality imaging results and data analysis results; and applying the higher quality imaging results and data analysis results to optimize the mould for use in the next imaging. The individualized imaging method fully utilizes a priori knowledge, establishes a mould for an individual and uses the image data information of the mould to conduct calibration, rectification and optimization on the imaging system, and optimizes the image data information of the imaging subject, and further optimizes the mould. By repeating the above steps, the present invention can obtain higher quality imaging results and data analysis results.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/165252 A1



---

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

一种个体化的成像方法，包括步骤：对待成像对象的模子进行扫描，通过该模子成像后得到的信息对成像系统进行校准、校正和优化；用校准、校正和优化后的成像系统对成像对象进行扫描；通过对成像对象及其模子扫描获得的信息进行优化，得到更高质量的成像结果和数据分析结果；应用该高质量的成像结果和数据分析结果对模子进行优化，以供下次成像使用。该个体化的成像方法充分利用了人的先验知识，通过给个体建立一个一个的模子，可以利用模子的图像数据信息对成像系统进行校准、校正和优化，并对待成像对象的图像数据信息进行优化，并可进一步优化模子，以此循环往复，可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

## 待成像对象模子的制作方法和个体化的成像方法

### 技术领域

本发明涉及医学成像技术领域，尤其涉及一种待成像对象模子的制作方法和个体化的成像方法。

### 5 背景技术

如图 1 至图 4 所示，现有的医学成像技术，待成像对象的先验知识并未得到充分利用，以获得更高的诊断准确度、更少的辐射伤害和更低的成本。比如做 PET 造影时是以一个圆柱体作为假体成像获得一个图像数据信息  $Img_0$ ，利用该图像数据信息  $Img_0$  来做系统校准和系统校正的，然后通过该校准和校正过的成像系统对人体进行成像，获得图像数据信息  $Img_1$ 。这种使用一个圆柱体作为假体对成像系统进行校准和校正的过程是粗糙的，成像系统本身并没有得到优化。

另外，对于一些组合成像系统，比如 PET-CT 组合成像系统，不少病人在做 PET-CT 之前已经做过 CT 了，因为需要衰减校正的关系，在做 PET-CT 时，不得不再做一次 PET-CT 中的 CT 成像，一般而言，PET-CT 里的 CT 是低性能的，而且辐射较大。在有些疾病的诊断中，如体检等，并不需要 CT 的结果，这无形中增加了病人承受的辐射量，有害健康。

因此，针对上述现有技术中存在的问题，有必要提供一种新的个体化的成像方法，该成像方法充分利用人的先验信息，通过给个体建立一个模子，用这样一个模体进行成像系统校准、校正和优化，并利用模子的信息对成像结果进行优化，能得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

### 发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于提供一种待成像对象模子的制作方法以及一种提高成像质量的个体化的成像方法，该成像方法的核心是可以利用人的先验知识建立一个模子，可以利用模子的图像数据信息对成像系统以及待成像对象的图像数据信息进行优化，并可以进一步优化模子，以此循环往复，可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

为实现上述目的，本发明提供如下几种技术方案：

一种待成像对象模子的制作方法，所述模子是通过对待成像对象进行成像后获得的密度信息或者功能信息制作而成。

5 一种待成像对象模子的制作方法，所述模子是通过对待成像对象进行分类，然后针对每类把成像对象做过多种成像系统的成像形成的数据库进行平均等处理，然后利用得到的信息来做模子。

一种个体化的成像方法，其包括步骤：

S1：获取待成像对象的模子的图像数据信息  $Img_0$ ；

10 S2：通过该图像数据信息  $Img_0$  对成像系统进行校准、校正和优化，用校准、校正和优化后的成像系统对成像对象进行扫描成像，得到图像数据信息  $Img_1$ ；

S3：通过对图像数据信息  $Img_0$  和图像数据信息  $Img_1$  进行优化处理，得到更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ 。

一种个体化的成像方法，其包括步骤：

15 S1：获取待成像对象的模子的图像数据信息  $Img_0$ ；

S2：对待成像对象进行成像，得到图像数据信息  $Img_1$ ，通过对图像数据信息  $Img_0$  和图像数据信息  $Img_1$  进行优化处理，获得更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ ；

20 S3：通过 S2 中得到的该更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$  对模子进行优化。

一种个体化的成像方法，其包括步骤：

25 S1：对待成像对象的模子通过一 A 成像系统进行成像，得到图像数据信息  $Img_0$ ；

S2：通过该图像数据信息  $Img_0$  对一 B 成像系统进行校准、校正和优化，用校准、校正和优化后的 B 成像系统对待成像对象进行扫描成像，得到图像数据信息  $Img_1$ ；

S3：通过对图像数据信息  $Img_0$  和图像数据信息  $Img_1$  进行处理，得到 A-B 融合成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ 。

一种个体化的成像方法，其包括步骤：

S1：对待成像对象的模子通过一 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行

成像，得到图像数据信息 Img0；

S2：通过该图像数据信息 Img0 对该 A-B 组合成像系统中的 B 成像系统进行校准、校正和优化，用具有校准、校正和优化后的 B 成像系统的 A-B 组合成像系统对成像对象进行联合成像，得到图像数据信息 Img1；

5 S3：通过对图像数据信息 Img0 和图像数据信息 Img1 进行处理，得到 A-B 融合成像结果和数据分析结果 Img10。

一种个体化的成像方法，其包括步骤：

S1：对待成像对象的模子通过一 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行成像，得到图像数据信息 Img0；

10 S2：对待成像对象通过该 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行成像，得到图像数据信息 Img1；

S3：对图像数据信息 Img0 和图像数据信息 Img1 进行处理获得一个综合的图像数据信息 Img2，并以该图像数据信息 Img2 对 A-B 组合成像系统中的 B 成像系统进行校准、校正和优化；

15 S4：用校准、校正和优化后的 B 成像系统对成像对象进行成像得到图像数据信息 Img3，或者用具有该校准、校正和优化后的 B 成像系统的 A-B 组合成像系统对成像对象进行联合成像得到图像数据信息 Img3；

20 S5：通过对图像数据信息 Img1、Img3 进行处理或通过对图像数据信息 Img0、Img3 进行处理或者通过对图像数据信息 Img0、Img1、Img3 进行处理或者通过对图像数据信息 Img2、Img3 进行处理，得到 A-B 融合成像结果和数据分析结果 Img10。

25 从上述技术方案可以看出，本发明实施例的个体化的成像方法充分利用了人的先验知识，通过给个体建立一个一个的模子，可以利用模子的图像数据信息对成像系统和/或待成像对象的图像数据信息进行优化，并可以进一步优化模子，以此循环往复，可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

相较于现有技术，本发明的有益效果包括：

(1) 通过模子的成像结果来进一步优化待成像对象的图像数据信息，进而可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果；

(2) 通过模子的成像结果对成像系统进行校正和优化，使得成像系统处

于最适合待成像对象的状态，进而可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

5 (3) 因为使用模子可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果，然后根据该更高质量的成像结果和数据分析结果再对模子进行优化，以此往复模子成像后获得的图像数据信息就越准确。

(4) 对于一些辐射比较大的成像系统，通过模子成像代替实际待测对象成像，可以减少待测对象承受的辐射量。

### 附图说明

10 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简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅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 为现有技术中一种成像系统的示意图；

15 图 2 为以一个圆柱体作为假体并使用图 1 中的成像系统进行成像的示意图；

图 3 为使用图 2 中成像系统获得的圆柱体的图像数据信息对该成像系统进行校准、校正、优化的示意图；

20 图 4 为使用图 3 中校准、校正、优化后的成像系统对人体进行成像的示意图；

图 5 为本发明个体化的成像方法的整体概念图；

图 6 为本发明个体化的成像方法中采用 3D 模块制作装置制作模子的流程示意图；

25 图 7 为本发明个体化的成像方法中采用一个成像系统对图 6 中制作的模子进行成像的示意图；

图 8 为本发明个体化的成像方法中利用图 7 中获得的模子的图像数据信息对该成像系统进行校准、校正、优化的示意图；

图 9 为本发明个体化的成像方法中使用图 8 中校准、校正、优化后的成像系统对人体进行成像的示意图；

图 10 为本发明个体化的成像方法中对图 7 获得的模子的图像数据信息和图 9 获得的人体的图像数据信息进行处理优化，获得新的成像结果和数据分析结果；

5 图 11 为本发明个体化的成像方法中通过成像获得大量的人的影像，且该大量的人的影像可被分类的概念示意图。

图 12 为本发明个体化的成像方法中采用 3D 模块制作装置制作模子的流程示意图；

图 13 为本发明个体化的成像方法中采用一个成像系统 A 对图 12 中制作的模子进行成像的示意图；

10 图 14 为本发明个体化的成像方法中利用图 13 中获得的模子的图像数据信息对一成像系统 B 进行校准、校正、优化的示意图；

图 15 为本发明个体化的成像方法中使用组合的成像系统 AB 对人体进行成像的示意图，此组合成像系统中的成像系统 B 为图 14 中的校准、校正、优化后的成像系统；

15 图 16 为本发明个体化的成像方法中采用成像系统 A 对人体进行成像的示意图；

图 17 为本发明个体化的成像方法中采用成像系统 B 对人体进行成像的示意图，此成像系统 B 为图 14 中的校准、校正、优化后的成像系统；

20 图 18 为本发明个体化的成像方法中对图 13 获得的模子的图像数据信息和图 15 获得的人体的图像数据信息进行处理优化，获得新的组合成像的成像结果和数据分析结果；

图 19 为本发明个体化的成像方法中通过组合成像获得大量的人的影像，且该大量的人的影像可被分类的概念示意图；

25 图 20 为本发明个体化的成像方法中采用 3D 模块制作装置制作模子的流程示意图；

图 21 为本发明个体化的成像方法中采用一个 CT 成像系统对图 20 中制作的模子进行成像的示意图；

图 22 为本发明个体化的成像方法中利用图 21 中获得的模子的图像数据信息对 PET 成像系统进行校准、校正、优化的示意图；

图 23 为本发明个体化的成像方法中采用单一 PET 或者 PET/CT 组合成像的方式对人体进行成像的示意图，此 PET 成像系统为图 22 中的校准、校正、优化后的 PET 成像系统；

5 图 24 为本发明个体化的成像方法中对图 21 获得的模子的图像数据信息和图 23 获得的人体的图像数据信息进行处理优化，获得新的组合成像的成像结果和数据分析结果；

图 25 为本发明个体化的成像方法中通过组合成像获得大量的人的影像，且该大量的人的影像可被分类的概念示意图。

## 10 具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例的方案，下面结合附图和实施方式对本发明实施例作进一步的详细说明。

15 如图 5 所示，本发明公开了一种个体化的成像方法，该成像方法对通过 3D 模子制作装置制成的待成像对象的模子进行扫描，通过该模子成像后得到的信息  $Img_0$  对成像系统进行校准、校正和优化；用校准、校正和优化后的成像系统对成像对象进行扫描获得成像信息  $Img_1$ ；通过对成像对象和模子扫描获得的信息  $Img_0$ 、 $Img_1$  进行优化，得到更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ ，获得的若干更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$  会收纳入数据库

20 中，当然数据库中还可以包括多个成像对象经历过的多种成像系统的成像结果，通过该数据库再进行新的模子的制作，可以循环用于待成像对象的下一次成像或其他需要使用模子的场合。该多个成像对象的多个成像结果处理获得模子的方法是：通过对待成像对象进行分类，然后把该类的成像对象做过多种成像系统的成像形成的数据库进行平均等处理，然后利用得到的信息来做模子。

25 本发明个体化的成像方法充分利用了人的先验知识，通过给个体建立一个一个的模子，可以利用模子的图像数据信息对成像系统以及待成像对象的图像数据信息进行优化，并可以进一步优化模子，以此循环往复，可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

通过这样的一个模子的概念，后续可以实现各种各样新的成像方式。

5 本发明的待成像对象模子可以通过一成像系统对待成像对象进行成像后获得的密度信息或者功能信息制作而成。比如，模子可以是CT、MRI、PET、DR、CR等成像系统获得的密度信息或者功能信息。这里的密度信息，一般可以称为结构信息，就是利用和人体组织相同密度的物质，来模拟不同的器官或者组织。而功能信息，一般在模子内预留相应的空间，加入参与相关功能活动的药物来进行模拟。

10 本发明的待成像对象模子可以不是根据某个单独的个体的信息建立的，可以是对待成像对象进行分类，然后把该类的成像对象做过多种成像系统的成像形成的数据库进行平均等处理，然后利用得到的信息来做模子。本方法是讲现实生活中很多人都会要进行一些成像，通过将这么些人的成像进行分类，每一类别中的人可能会涉及多种成像系统的成像，通过对这类里的成像数据库进行平均等处理，这样能够获得一个平均的值，然后利用这个平均值来建立模子。分类的标准并没有特定的限定，可以是以某个器官为分类基准，也可以是以成像相似度为分类基准。


15 上述两种方法制作的模子是根据待成像对象进行等大小或者等比例制作。当然，在一些特殊场合或特殊要求下，也可以把模子制作成非等大小或非等比例。



模子可以由手工打造或3D打印或注塑成型或压铸成型等等3D模块制作装置与方法进行等大小或者等比例制作完成。




20 本发明的个体化的成像方法具有多种实施例，下面将对本发明实施例中的技术方案进行详细地描述。

实施例一：

如图7至图10所示，本发明公开的一种个体化的成像方法，其包括步骤：

S1：获取待成像对象的模子的图像数据信息；

25 S2：通过该图像数据信息对成像系统进行校准、校正和优化，用校准、校正和优化后的成像系统对成像对象进行扫描成像，得到图像数据信息；

S3：通过对图像数据信息和图像数据信息进行优化处理，得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

如图 6 所示, 本实施例在步骤 S1 前先通过手工打造或 3D 打印或注塑成型或压铸成型等等 3D 模块制作装置与方法制作一个模子。

所述步骤 S1 中的图像数据信息  $Img_0$  是通过获得模子的数据, 然后再从数据中提取参数获得, 或者直接通过成像系统成像获得。

5 如图 11 所示, 图 11 表示的是资料库, 资料库中包括若干个待成像对象的若干成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ , 将若干个  $Img_{10}$  建立数据库, 模子的一种制作方法是针对每个单个成像对象, 利用他们自身以往的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$  来进行处理进行自身模子的制作。另一种方法是把这若干人的若干成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$  进行分类, 分为  $Img_{X1}$ 、  
10  $Img_{X2}$ ……很多类别, 通过对待成像对象进行分类, 然后针对每类把成像对象做过多种成像系统的成像形成的数据库进行平均等处理, 然后利用得到的信息来做模子。

本实施例体现了通过模子的图像数据信息  $Img_0$  来对成像系统进行校准、校正和优化, 使得成像系统处于最适合待成像对象成像的状态, 然后对待成像对象进行成像。所述步骤 S3 结束时, 虽然待成像对象利用已经被校准、校正和优化后的成像系统进行成像后能够得到相对高质量的图像数据信息  $Img_1$ , 但是为了能够进一步优化图像数据信息, 还可以对图像数据信息  $Img_0$  和图像数据信息  $Img_1$  进行优化处理, 以此获得更高质量的成像结果和数据分析结果。  
15

20 本实施例的个体化的成像方法还可以包括步骤 S4: 应用该更高质量的成像结果和数据分析结果对模子进行优化。通过 S1-S4 的循环, 在获得更高质量的成像结果和数据分析结果的同时, 能够逐渐的优化模子, 未来模子的信息足够精确时, 完全可以用模子替代待成像对象进行成像, 可以节约成本。另外, 从另一个角度考虑, 若未来模子的信息足够精确时, 即使待成像对象  
25 需要进行成像, 那么只需要进行低辐射剂量或低成本的成像系统对待成像对象进行成像即可, 或者只需要对待成像对象进行短时间的成像即可, 可以达到节约时间与成本的效果。

实施例二:

本发明公开一种个体化的成像方法，其包括步骤：

S1：获取待成像对象的模子的图像数据信息  $Img_0$ ；

5 S2：对待成像对象进行成像，得到图像数据信息  $Img_1$ ，通过对图像数据信息  $Img_0$  和图像数据信息  $Img_1$  进行优化处理，获得更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ ；

S3：通过 S2 中得到的该更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$  对模子进行优化。

本实施例中，所述步骤 S1 中的图像数据信息  $Img_0$  是通过获得模子的数据，然后再从数据中提取参数获得，或者直接通过成像系统成像获得。

10 本实施例与实施例一的区别在于，没有利用图像数据信息  $Img_0$  对此成像系统进行校准、校正及优化。此实施例是针对一些不能进行或者不需要进行成像系统优化的场合，直接是通过图像数据信息  $Img_0$  对图像数据信息  $Img_1$  进行优化处理获得一个相对高质量的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ ，然后利用该成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$  对模子进行优化，如此往复，在获得更高质量的成像结果和数据分析结果的同时，能够逐渐的优化模子，在模子的信息足够精确时，不对成像系统进行校准、校正及优化，同样能够获得更高质量的成像结果和数据分析结果。本实施例在未来模子的信息足够精确时同样可以达到实施一中所述的节约时间与成本的效果。

实施例三：

20 如图 13、14、17、18 所示，本发明公开的一种个体化的成像方法，其包括步骤：

S1：对待成像对象的模子通过一 A 成像系统进行成像，得到图像数据信息  $Img_0$ ；

25 S2：通过该图像数据信息  $Img_0$  对一 B 成像系统进行校准、校正和优化，用校准、校正和优化后的 B 成像系统对待成像对象进行扫描成像，得到图像数据信息  $Img_1$ ；

S3：通过对图像数据信息  $Img_0$  和图像数据信息  $Img_1$  进行处理，得到 A-B 融合成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ 。

如图 12 所示，本实施例在步骤 S1 前先通过手工打造或 3D 打印或注塑成

型或压铸成型等等 3D 模块制作装置与方法制作一个模子。

5 本实施例主要是针对获得组合成像数据而言，具体实施例比如，通过对待成像对象进行 CT 成像获得图像数据信息 Img0，用图像数据信息 Img0 对 PET 进行校准、校正和优化，然后再利用 PET 对待成像对象进行扫描成像得到图像数据信息 Img1，然后对图像数据信息 Img0 和图像数据信息 Img1 进行处理，得到 PET-CT 融合成像结果和数据分析结果 Img10。

10 具体实施例再比如，通过对待成像对象进行 CT 成像获得图像数据信息 Img0，用图像数据信息 Img0 对 SPECT 进行校准、校正和优化，然后再利用 SPECT 对待成像对象进行扫描成像得到图像数据信息 Img1，然后对图像数据信息 Img0 和图像数据信息 Img1 进行处理，得到 SPECT-CT 融合成像结果和数据分析结果 Img10。

15 本实施例中，获得融合成像结果和数据分析结果 Img10 没有对待成像对象通过 A 成像系统进行成像，可以避免待成像对象承受不必要的身体伤害或耗费过多的时间，比如上述的具体实施例 CT 成像的辐射剂量对人体的伤害是比较大的，只通过模的成像信息来处理获得融合成像结果和数据分析结果 Img10，可以避免人体经受 CT 的辐射。

20 本实施例中，所述个体化的成像方法还包括步骤 S4：应用该融合的 A-B 成像结果和数据分析结果 Img10 对模子进行优化。通过 S1-S4 的循环，在获得更高质量的成像结果和数据分析结果的同时，能够逐渐的优化模子。本实施例在未来模子的信息足够精确时同样可以达到实施一中所述的节约时间与成本的效果。

25 如图 19 所示，图 19 表示的是资料库，资料库中包括若干个待成像对象的若干成像结果和数据分析结果 Img10，将若干个 Img10 建立数据库，模子的一种制作方法是针对每个单个成像对象，利用他们自身以往的成像结果和数据分析结果 Img10 来进行处理进行自身模子的制作。另一种方法是把这若干人的若干成像结果和数据分析结果 Img10 进行分类，分为 ImgX1、ImgX2……很多类别，通过对待成像对象进行分类，然后针对每类把成像对象做过多种成像系统的成像形成的数据库进行平均等处理，然后利用得到的信息来做模子。

## 实施例四：

如图 13、14、15、18 所示，本发明公开的一种个体化的成像方法，其包括步骤：

5 S1：对待成像对象的模子通过一 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行成像，得到图像数据信息 Img0；

S2：通过该图像数据信息 Img0 对该 A-B 组合成像系统中的 B 成像系统进行校准、校正和优化，用具有校准、校正和优化后的 B 成像系统的 A-B 组合成像系统对成像对象进行联合成像，得到图像数据信息 Img1；

10 S3：通过对图像数据信息 Img0 和图像数据信息 Img1 进行处理，得到 A-B 融合成像结果和数据分析结果 Img10。

本实施例与实施例三的区别是，本实施例中的成像系统本身就是个组合成像系统，待成像对象需要同时进行组合成像中的 A、B 成像。

15 所述个体化的成像方法还包括步骤 S4：应用该融合的 A-B 成像结果和数据分析结果 Img10 对模子进行优化。应用本实施例的方法，模子的成像会越来越接近待成像对象的成像，且通过更加优化的模子成像后得到的图像数据信息对待成像对象成像后获得的图像数据信息进行优化，能够获得更加高质量的图像数据信息。所以，当模子的先验知识足够精确时，在一些场合，可以选择一些对人体伤害度较低的成像系统对待成像对象进行成像。比如对于  
20 PET-CT 或 SPECT-CT 组合成像时，CT 成像可以选择较低剂量的 CT 辐射剂量。

本实施例在未来模子的信息足够精确时同样可以达到实施一中所述的节约时间与成本的效果。

## 25 实施例五：

如图 16 所示，本发明公开的一种个体化的成像方法，其包括步骤：

S1：对待成像对象的模子通过一 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行成像，得到图像数据信息 Img0；

S2：对待成像对象通过该 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行成像，

得到图像数据信息 Img1;

S3: 对图像数据信息 Img0 和图像数据信息 Img1 进行处理获得一个综合的图像数据信息 Img2, 并以该图像数据信息 Img2 对 A-B 组合成像系统中的 B 成像系统进行校准、校正和优化;

5 S4: 用校准、校正和优化后的 B 成像系统对成像对象进行成像得到图像数据信息 Img3, 或者用具有该校准、校正和优化后的 B 成像系统的 A-B 组合成像系统对成像对象进行联合成像得到图像数据信息 Img3;

10 S5: 通过对图像数据信息 Img1、Img3 进行处理或通过对图像数据信息 Img0、Img3 进行处理或者通过对图像数据信息 Img0、Img1、Img3 进行处理或者通过对图像数据信息 Img2、Img3 进行处理, 得到 A-B 融合成像结果和数据分析结果 Img10。

15 本实施例与实施例四的区别在于, 本实施例中对 B 成像系统进行校准、校正和优化不单单需要模子通过 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行成像得到的图像数据信息 Img0, 还需要待成像对象通过 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行成像得到的图像数据信息 Img1, 结合图像数据信息 Img0 和图像数据信息 Img1 对 A-B 组合成像系统中的 B 成像系统进行校准、校正和优化。

20 本实施例与实施例四的区别还在于, 在对 B 成像系统进行校准、校正和优化后, 可以选择对待成像对象进行 A-B 联合成像, 也可以不对待成像对象进行 A 成像系统成像, 仅仅对待成像对象进行 B 成像系统成像。此种主要是针对一些 A 成像系统对人体有伤害的场合, 同样是 PET-CT 成像, A 成像系统 CT 的辐射剂量对人体有害, 所以若数据质量满足要求时, 可以选择不再重复进行 CT 成像, 避免对人体的再次伤害。

25 本实施例中待成像对象同时经受了两次成像, 但是因为模子的成像在先, 不但可以起到对后续成像数据的优化的作用, 同时, 对于再次进行的成像系统 A 的成像, 可以选择对待成像对象伤害较小或者成本较低的成像系统 A 进行成像。比如, 做 PET/CT 组合成像时, 若通过模子进行 CT 成像, 然后待成像对象进行 PET/CT 成像时, 这个 PET/CT 组合成像里面的 CT 可以是一个低成本的 CT, 如此设置, 可以达到节约成本的目的。这个 PET/CT 组

合成像里面的 CT 也可以是低辐射剂量的 CT，待成像对象承受的辐射剂量可以大大降低。

5 本实施例中，所述个体化的成像方法还包括步骤 S6：应用该融合的 A-B 成像结果和数据分析结果 Img10 对模子进行优化。应用本实施例的方法，模子的成像会越来越接近待成像对象的成像，且通过更加优化的模子成像后得到的图像数据信息对待成像对象成像后获得的图像数据信息进行优化，能够获得更加高质量的图像数据信息。所以，当模子的先验知识足够精确时，在一些场合，可以选择一些对人体伤害度较低的成像系统对待成像对象进行成像。比如对于 PET-CT 或 SPECT-CT 组合成像时，CT 成像可以选择较低剂量的 CT 辐射剂量。

10 本实施例在未来模子的信息足够精确时同样可以达到实施一中所述的节约时间与成本的效果。

下面通过一个具体的成像系统的实施例对本发明的个体化的成像方法进行进一步的描述。

15 实施例六：

如图 21 至图 24 所示，一种个体化的成像方法，其包括步骤：

S1：对待成像对象的模子通过一 CT 进行成像，得到图像数据信息 Img0；

S2：根据图像数据信息 Img0 对一 PET 进行校准、校正和优化；

20 S3：对待成像对象通过 PET/CT 联合成像得到图像数据信息 Img1，或者分别进行 PET 和 CT 的成像，而后再进行图像融合得到图像数据信息 Img1，或者仅仅通过 PET 进行成像得到图像数据信息 Img1；

S4：通过对图像数据信息 Img0 及图像数据信息 Img1 进行处理优化，获得 PET/CT 融合成像结果和数据分析结果 Img10。

25 当然，S4 也可以为：若待成像对象是进行的 PET/CT 联合成像或分别进行 PET 和 CT 的成像然后再融合，那么可以直接用该联合成像结果或者融合后的成像结果作为成像结果和数据分析结果 Img10。因为也可以不用先前的图像数据信息 Img0 对后续的成像做优化的，只是说优化后的成像结果和数据分析结果质量会更高。

如图 20 所示，本实施例在步骤 S1 前先通过手工打造或 3D 打印或注塑成

型或压铸成型等等 3D 模块制作装置与方法制作一个模子。

如图 25 所示，图 25 表示的是资料库，资料库中包括若干个待成像对象的若干成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$ ，将若干个  $Img_{10}$  建立数据库，模子的一种制作方法是针对每个单个成像对象，利用他们自身以往的成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$  来进行处理进行自身模子的制作。另一种方法是把这若干人的若干成像结果和数据分析结果  $Img_{10}$  进行分类，分为  $Img_{X1}$ 、 $Img_{X2}$ ……很多类别，通过对待成像对象进行分类，然后针对每类把成像对象做过多成系统的成像形成的数据库进行平均等处理，然后利用得到的信息来做模子。

所述步骤 S2 中校准可以采用归一化的方法，校正可以采用散射校正。

所述步骤 S2 中，当对于对待成像对象通过 PET/CT 联合成像得到图像数据信息  $Img_1$  的方案，是通过模子的 CT 图像对 PET 进行校准、校正和优化。此种情况下，可以采用 PET 和一个低成本的 CT。低成本的 CT 工作在较高的辐射剂量下对待成像对象的模子进行成像，成像结果用以校准、校正、优化 PET 成像系统，同时也优化 CT 系统，然后对待成像对象进行 PET 成像和工作在较低辐射剂量下的 CT 成像的联合成像。

所述步骤 S2 中，当对于仅仅通过 PET 进行成像得到图像数据信息  $Img_1$  的方案，是通过模子的 CT 图像对 PET 进行校准、校正和优化。此种情况下，待成像对象（病人或动物）可选择不接受 CT 成像带来的辐射（这在 PET/CT 中占大部分辐射剂量），辐射剂量大大降低，同时保持较高的 PET 成像质量。

所述步骤 S2 中，当对于分别进行 PET 和 CT 的成像的方案，在做 PET 成像前，可以用模子的 CT 图像对 PET 进行校准、校正和优化，或者是结合模子的 CT 图像和待成像对象的 CT 图像对 PET 进行校准、校正和优化。本方案采用对待成像对象的 CT 的成像与待成像对象的 3D 模子的 CT 成像相结合，形成待成像对象的解剖成像结果，并以此结果对 PET 系统进行进一步的校准、校正和优化，将 PET 成像系统获得的功能成像和 CT 成像系统获得的解剖成像进行图像融合，获得融合的功能和解剖图像。这种情况下还包括第一实施方案：待成像对象可以选择接受一个较低剂量的 CT 辐射剂量，得到高质量的 PET/CT 图像。这种情况下还包括第二实施方案：待成像对象可以

采用 PET 和一个低成本的 CT, 低成本的 CT 工作在较高的辐射剂量下对待成像对象的模子进行成像, 成像结果用以校准、校正、优化 PET 成像系统, 同时也优化 CT 成像系统, 然后分别对待成像对象进行 PET 成像和工作在较低辐射剂量下的 CT 成像。第一实施方案与第二实施方案的区别在于: 第一实施方案中的 CT 选择较低剂量, 但是这个 CT 本身不一定是低成本的, 有可能是高成本的, 而第二实施方案中的 CT 为一低成本的。

总体来说, 对于 PET/CT 组合成像中的 CT 成像的选择可以包括三种情况。第一种情况, 病人或动物可选择不接受 CT 成像带来的辐射(这在 PET/CT 中占大部分辐射剂量), 辐射剂量大大降低, 同时保持较高的 PET 成像质量。第二种情况, 对待成像对象的 CT 的成像与待成像对象的 3D 模子的 CT 成像相结合, 形成待成像对象的解剖成像结果, 并以此结果对 PET 成像系统进行进一步的校准、校正和优化, 将 PET 成像系统获得的功能成像和 CT 成像系统获得的解剖成像进行图像融合, 获得融合的功能和解剖图像。这种情况下, 待成像对象接受一个较低剂量的 CT 辐射剂量, 得到高质量的 PET/CT 图像。第三种情况, 采用 PET 和一个低成本的 CT。低成本的 CT 工作在较高的辐射剂量下对待成像对象的模子进行成像, 成像结果用以校准、校正、优化 PET 成像系统, 同时也优化 CT 成像系统, 然后对待成像对象进行 PET 成像和工作在较低辐射剂量下的 CT 成像。在上述三种情况下, 为获取同样的 PET 成像质量, PET 成像系统均可用更低的成本建造, 或者让病人接受更低的 PET 示踪剂辐射剂量。反过来说, 采用同样成本的 PET 成像系统, 接受同样的 PET 示踪剂辐射剂量, PET 成像质量可更高。

本发明所有实施例中的成像系统可以是 CT、MRI、SPECT、PET、DR、CR。

本发明所有实施例, 对 CT 而言, 能配合少数据的图像重建方法进行少剂量的重建; 能融合别的密度数据进行多参数估计; 对 MRI 而言, 能配合低质量或低场的磁共振发展出超分辨率的成像。

本发明所有实施例中利用模子的图像数据信息  $Img_0$  对成像系统进行校准、校正和优化, 是由于现有的医疗机构的成像系统都是一个针对大多数人群的一个普通设置, 通过模子的成像对成像系统进行调整, 使得成像系统被

调节到一个最适合待成像对象的状态，这样，可以得到最优的成像效果。即，针对通性能级别的成像系统而言，虽然不能直接节约成像系统本身的成本，但是可以提高成像的质量。当然，对一些非通性能级别的成像系统而言，在保证成像质量的同时，从节约成像系统成本的角度考虑，可以选择某些性能参数较低的成像系统进行成像，该些性能参数低的成像系统本身使用的零部件成本较低，所以使得整个成像系统的制造成本相对比较低。

本发明实施例的个体化的成像方法充分利用了人的先验知识，通过给个体建立一个模子，用模子进行 CT 成像或 PET 成像或 MRI 成像或多种组合成像的校准、校正，得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

对于后续成像的发展而言，通过本发明的启示，后续只要给每个成像对象制作一个个量身定做的模子，就可以避免不必要的成像。同时还可以用模子信息对成像系统进行校准、校正和优化。

本发明实施例中使用的人体的先验信息主要是上述实施例中指出的利用个体成像获得的人体先验信息针对个体制作模子，或者是利用多个成像对象的人体先验信息进行分类求平均后制作模子，然后利用模子优化成像系统以及成像数据信息。

当然还可以利用人体先验信息对人体后续扫描起到作用。比如：预先对胸腹扫描，可以累积得到呼吸运动对于胸腹器官形状和位置的影响，这样我们在后续扫描的时候，我们有可能只需要短期扫描，就可以利用前期扫描的信息，准确得到胸腹各器官的形状和位置。又或者我们可以利用 PET 的扫描结果，预先确定病兆的位置，然后在利用 CT 来进行扫描，这样就可以减少 CT 的剂量等等。

本发明的多个实施例中，均通过利用模子的图像数据信息  $Img_0$  对成像系统进行校准、校正和优化，若模子的成像系统与校准、校正和优化的成像系统为相同的成像系统，那么校准、校正和优化即表示优化的意思。若模子的成像系统与校准、校正和优化的成像系统为不相同的成像系统，那么存在校准、校正和优化的过程。校准、校正和优化的方法根据不同的成像系统有所不同，下面以 PET-CT 为例进行说明。

CT 对 PET 衰减校正，使 PET 得到更为准确的成像。

PET 得到的数据是含衰减效应的，因为 511keV 的伽马光穿透人体的过程中会发生衰减效应，如果不进行相应的校正，会导致图像出现对比度的错误、定量的误差和病灶的无法识别。由于 CT 成像是同样是得到人体不同组织和器官的衰减系数的分布，且 CT 图像的信噪比更高，成像速度快。因此 PET 普遍采用 CT 影像对 PET 数据进行衰减校正。

方法是：CT 采集数据，CT 图像重建，得到 CT 图像，将 CT 数转换得到 511keV 的衰减图像（CT 能量范围 40-140keV，PET 为 511keV，衰减值不一样，需要转换，方法包括分割法、影射法和双能 CT 法等，PET 扫描得到 PET 数据，利用 CT 转换的衰减图进行衰减校正，利用被校正的 PET 数据进行图像重建，得到 PET 图像。

CT 对 PET 散射校正，使 PET 得到更为准确的成像。

PET 扫描的数据不仅仅包含真事件，还有散射事件和随机事件。散射事件会造成对光子的错误定位，图像对比度和定量的错误估计，影响病灶的识别。通常是借助 CT 图像对 PET 数据进行散射校正，流程如下：

1、对未散射校正的 PET 衰减（A 数据）进行图像重建，得到一个初步的图像；

2、利用 PET 活度图像、CT 衰减图像，模拟 PET 扫描过程，得到一个估计的散射和真事件的分布；

3、利用 2 中得到的散射和真事件的分布，对 1 中未校正的 PET 数据进行散射校正，得到校正后的 PET 数据（B 数据）；

4、对 3 输出的数据（B 数据）进行 PET 图像重建，得到优化的 PET 图像

本发明实施例的个体化的成像方法充分利用了人的先验知识，通过给个体建立一个一个的模子，可以利用模子的图像数据信息对成像系统及待成像对象的图像数据信息进行优化，并可以进一步优化模子，以此循环往复，可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

相较于现有技术，本发明的有益效果包括：

(1) 通过模子的成像结果来进一步优化待成像对象的图像数据信息，进而可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果；

(2) 通过模子的成像结果对成像系统进行校正和优化,使得成像系统处于最适合待成像对象的状态,进而可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果。

5 (3) 因为使用模子可以得到更高质量的成像结果和数据分析结果,然后根据该更高质量的成像结果和数据分析结果再对模子进行优化,以此往复模子成像后获得的图像数据信息就越准确。

(4) 对于一些辐射比较大的成像系统,通过模子成像代替实际待测对象成像,可以减少待测对象承受的辐射量。

10 通过以上的实施方式的描述可知,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法中的全部或部分步骤可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明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软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,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,或者诸如媒体网关等网络通信设备,等等)执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

15 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于设备及系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的设备及系统实施例仅仅是示意性的,其中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劳动的情况下,即可  
20  
25 以理解并实施。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

## 权 利 要 求

1、一种待成像对象模子的制作方法，其特征在于：所述模子是通过对待成像对象进行成像后获得的密度信息或者功能信息制作而成。

2、根据权利要求1所述的待成像对象模子的制作方法，其特征在于：所述模子根据待成像对象进行等大小或者等比例制作。

3、一种待成像对象模子的制作方法，其特征在于：所述模子是通过对待成像对象进行分类，然后针对每类把成像对象做过多种成像系统的成像形成的数据库进行平均等处理，然后利用得到的信息来做模子。

4、根据权利要求3所述的待成像对象模子的制作方法，其特征在于：所述模子根据待成像对象进行等大小或者等比例制作。

5、一种个体化的成像方法，其特征在于：包括步骤：

S1：获取待成像对象的模子的图像数据信息  $Img0$ ；

S2：通过该图像数据信息  $Img0$  对成像系统进行校准、校正和优化，用校准、校正和优化后的成像系统对成像对象进行扫描成像，得到图像数据信息  $Img1$ ；

S3：通过对图像数据信息  $Img0$  和图像数据信息  $Img1$  进行优化处理，得到更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img10$ 。

6、根据权利要求5所述的个体化的成像方法，其特征在于：所述个体化的成像方法还包括步骤 S4：应用该更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img10$  对模子进行优化。

7、根据权利要求5所述的个体化的成像方法，其特征在于：所述步骤 S1 中的图像数据信息  $Img0$  是通过获得模子的数据，然后再从数据中提取参数获得，或者直接通过成像系统成像获得。


8、一种个体化的成像方法，其特征在于：包括步骤：

S1：获取待成像对象的模子的图像数据信息  $Img0$ ；


S2：对待成像对象进行成像，得到图像数据信息  $Img1$ ，通过对图像数据信息  $Img0$  和图像数据信息  $Img1$  进行优化处理，获得更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img10$ ；

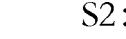
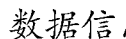
S3：通过 S2 中得到的该更高质量的成像结果和数据分析结果  $Img10$  对模




子进行优化。

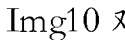
9、根据权利要求8所述的个体化的成像方法，其特征在于：所述步骤S1中的图像数据信息是通过获得模子的数据，然后再从数据中提取参数获得，或者直接通过成像系统成像获得。

5 10、一种个体化的成像方法，其特征在于：包括步骤：


S1：对待成像对象的模子通过一A成像系统进行成像，得到图像数据信息；

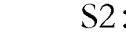
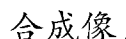
10 S2：通过该图像数据信息对一B成像系统进行校准、校正和优化，用校准、校正和优化后的B成像系统对待成像对象进行扫描成像，得到图像数据信息；

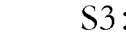
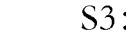

S3：通过对图像数据信息和图像数据信息进行处理，得到A-B融合成像结果和数据分析结果。

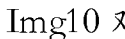
15 11、根据权利要求10所述的个体化的成像方法，其特征在于：所述个体化的成像方法还包括步骤S4：应用该融合的A-B成像结果和数据分析结果对模子进行优化。

12、一种个体化的成像方法，其特征在于：包括步骤：


S1：对待成像对象的模子通过一A-B组合成像系统中的A成像系统进行成像，得到图像数据信息；

20 S2：通过该图像数据信息对该A-B组合成像系统中的B成像系统进行校准、校正和优化，用具有校准、校正和优化后的B成像系统的A-B组合成像系统对成像对象进行联合成像，得到图像数据信息；

S3：通过对图像数据信息和图像数据信息进行处理，得到A-B融合成像结果和数据分析结果。

25 13、根据权利要求12所述的个体化的成像方法，其特征在于：所述个体化的成像方法还包括步骤S4：应用该融合的A-B成像结果和数据分析结果对模子进行优化。

14、一种个体化的成像方法，其特征在于：包括步骤：

S1：对待成像对象的模子通过一A-B组合成像系统中的A成像系统进行成像，得到图像数据信息；

S2: 对待成像对象通过该 A-B 组合成像系统中的 A 成像系统进行成像, 得到图像数据信息 Img1;

5 S3: 对图像数据信息 Img0 和图像数据信息 Img1 进行处理获得一个综合的图像数据信息 Img2, 并以该图像数据信息 Img2 对 A-B 组合成像系统中的 B 成像系统进行校准、校正和优化;

S4: 用校准、校正和优化后的 B 成像系统对成像对象进行成像得到图像数据信息 Img3, 或者用具有该校准、校正和优化后的 B 成像系统的 A-B 组合成像系统对成像对象进行联合成像得到图像数据信息 Img3;

10 S5: 通过对图像数据信息 Img1、Img3 进行处理或通过对图像数据信息 Img0、Img3 进行处理或者通过对图像数据信息 Img0、Img1、Img3 进行处理或者通过对图像数据信息 Img2、Img3 进行处理, 得到 A-B 融合成像结果和数据分析结果 Img10。

15 15、根据权利要求 14 所述的个体化的成像方法, 其特征在于: 所述个体化的成像方法还包括步骤 S6: 应用该融合的 A-B 成像结果和数据分析结果 Img10 对模子进行优化。

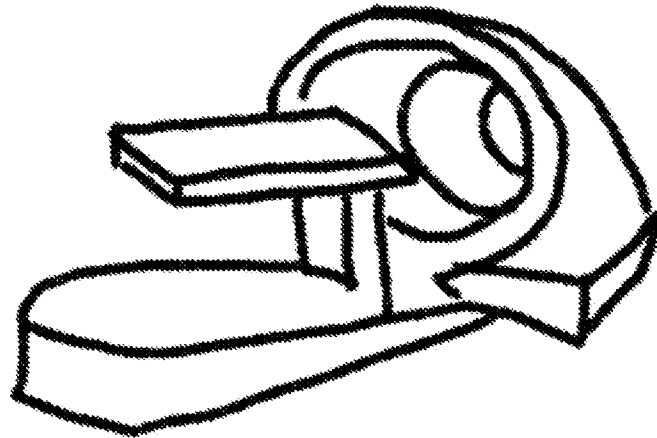


图 1

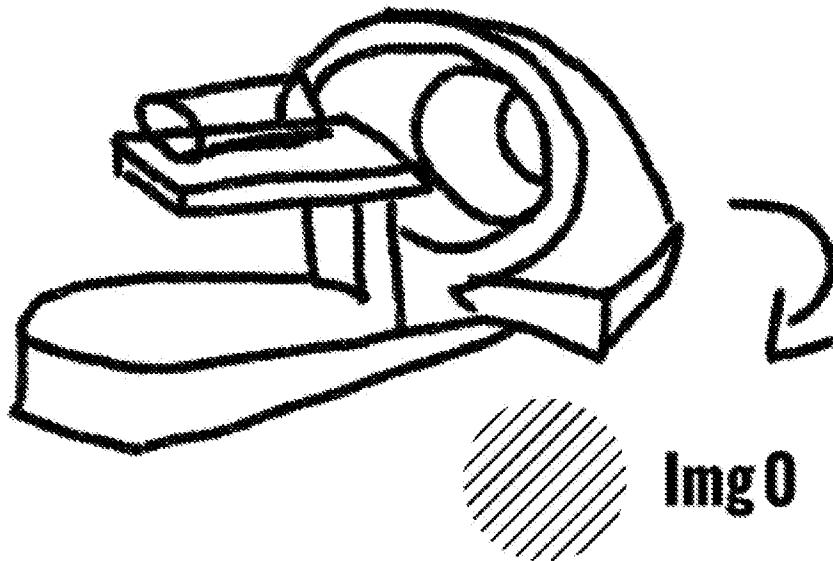


图 2

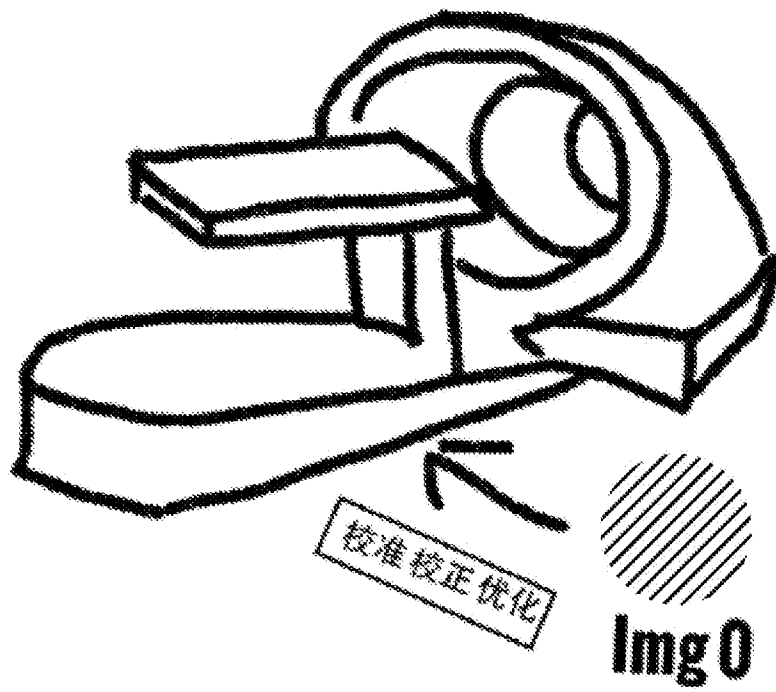


图 3

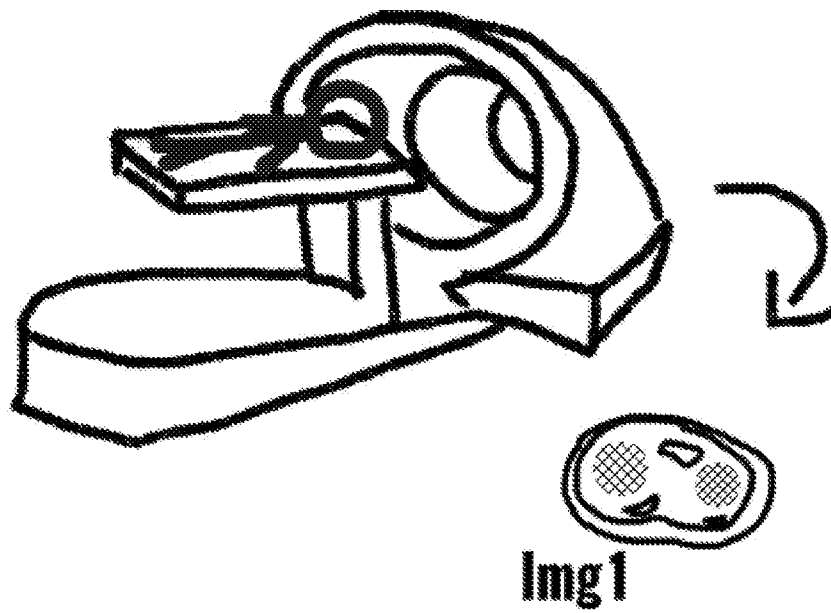


图 4

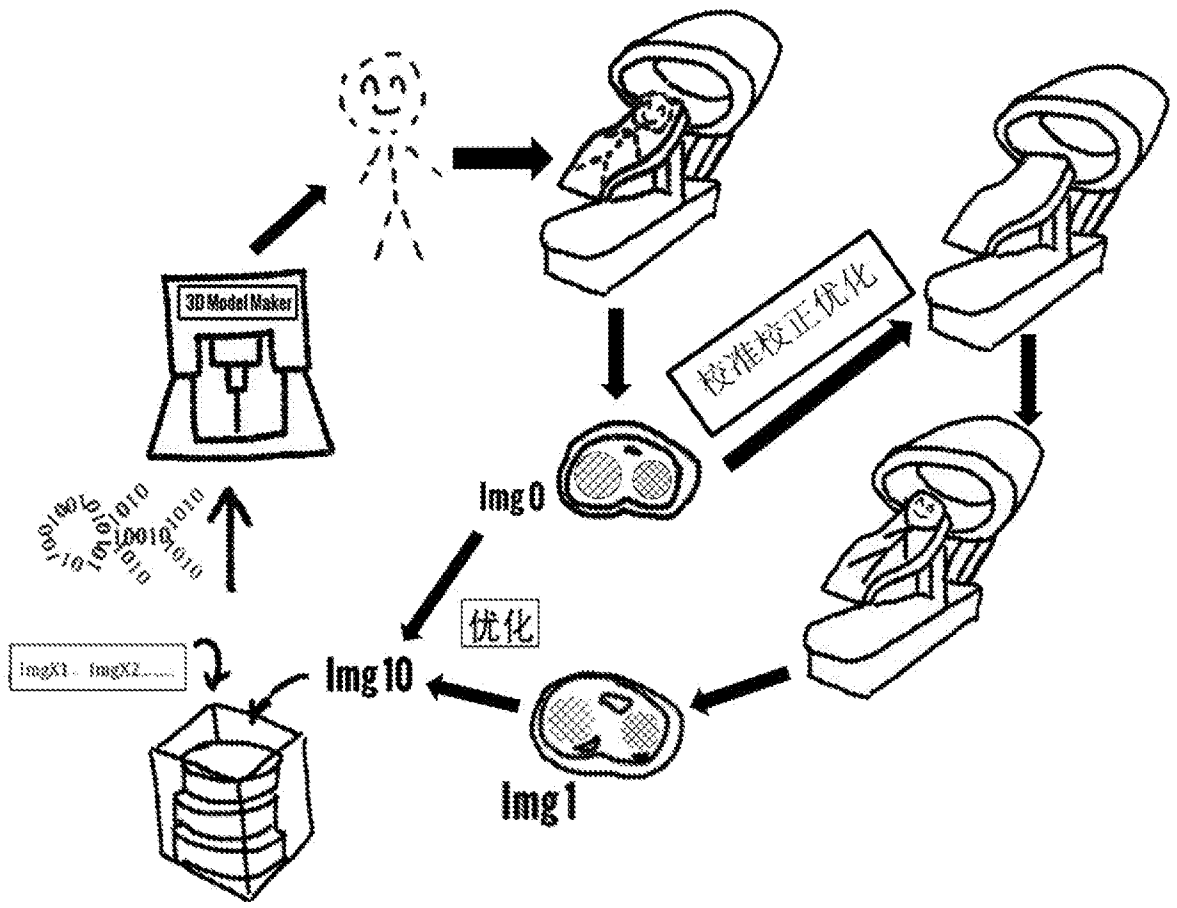


图 5

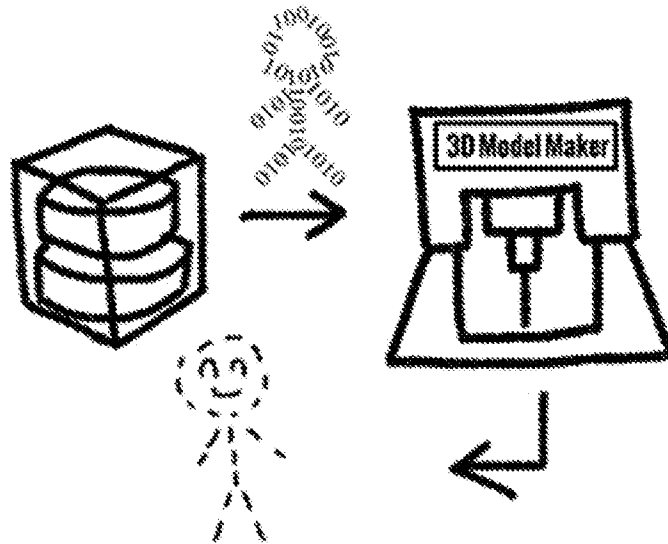


图 6

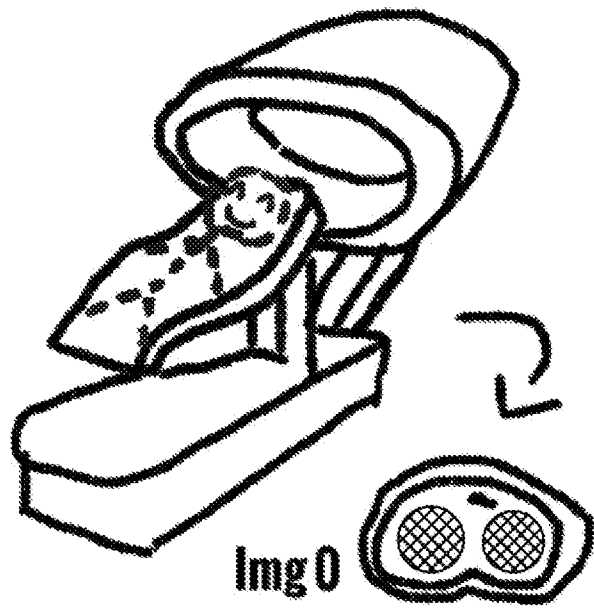


图 7

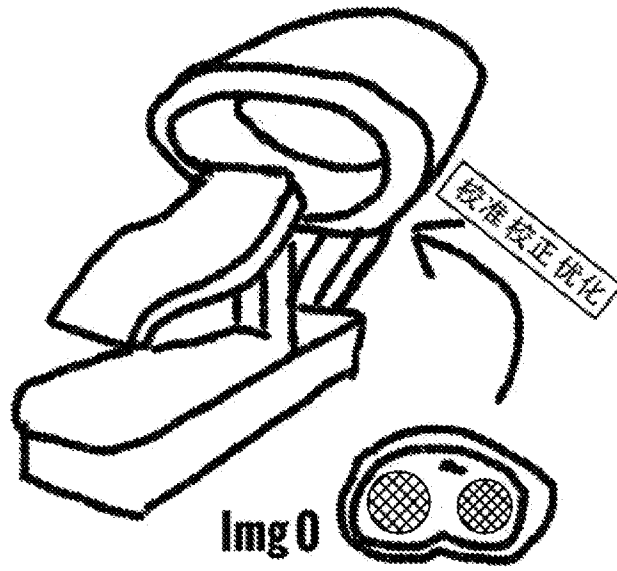


图 8

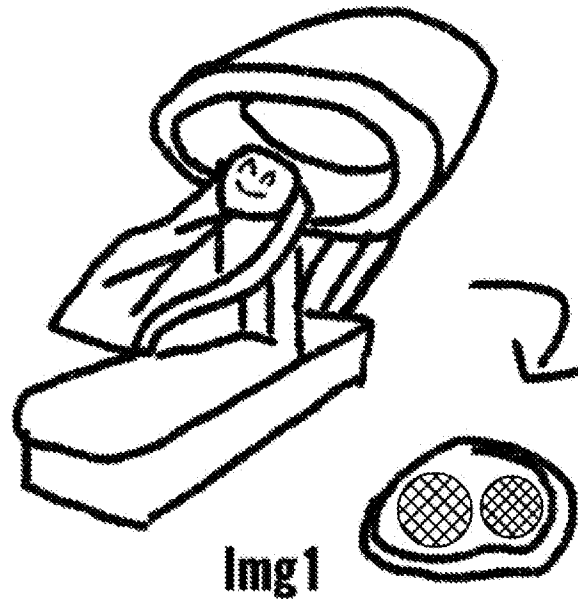


图 9

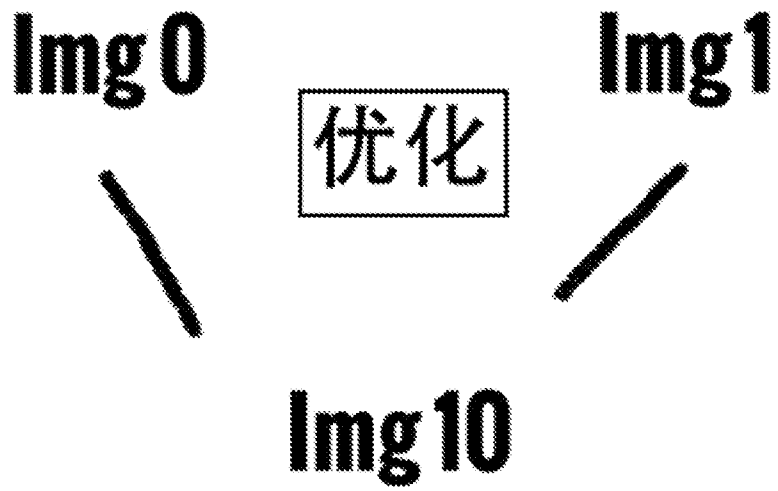


图 10

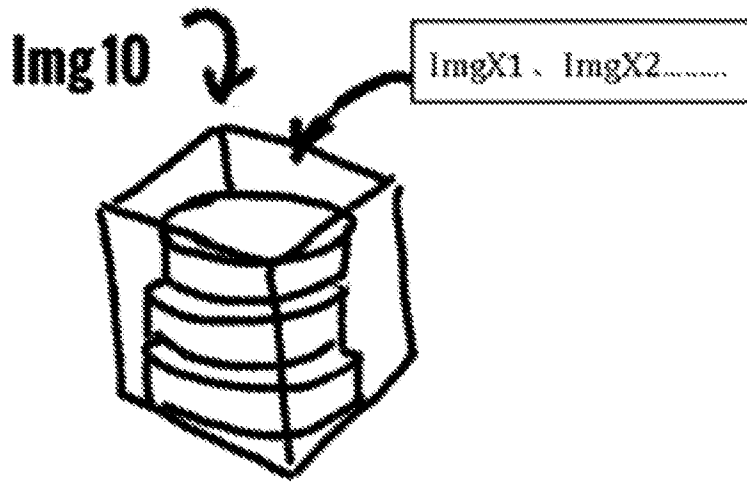


图 11

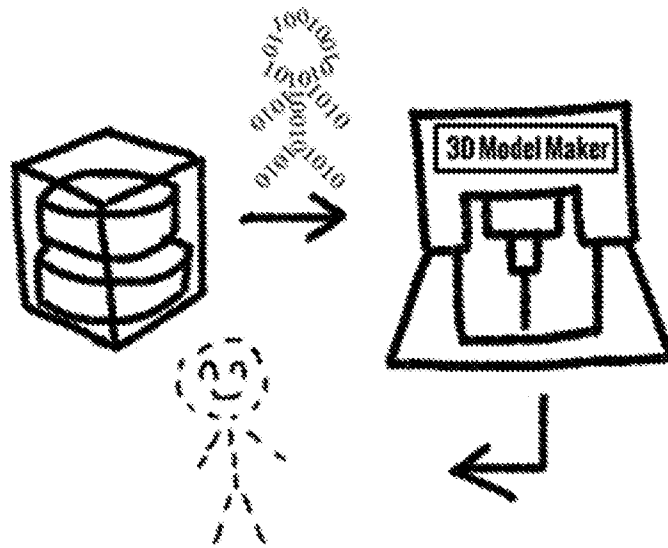


图 12

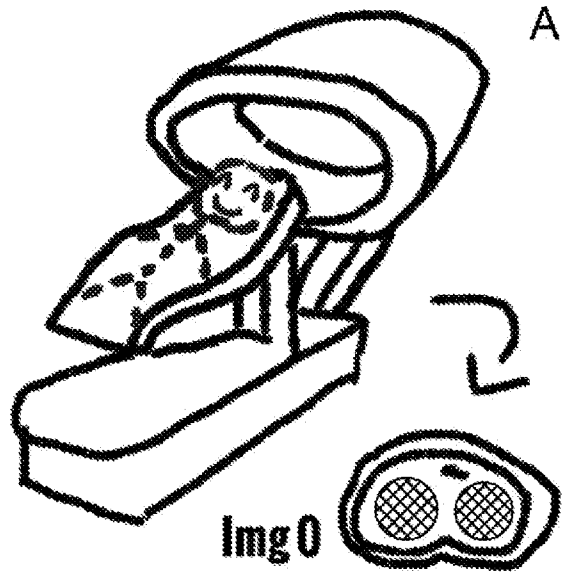


图 13

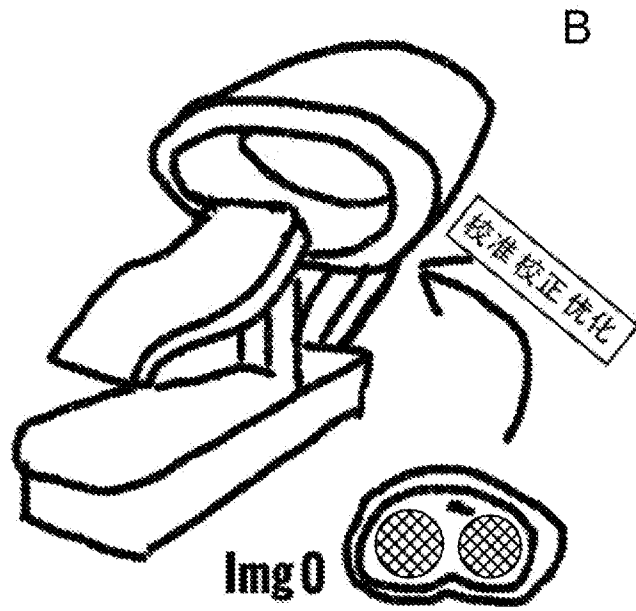


图 14

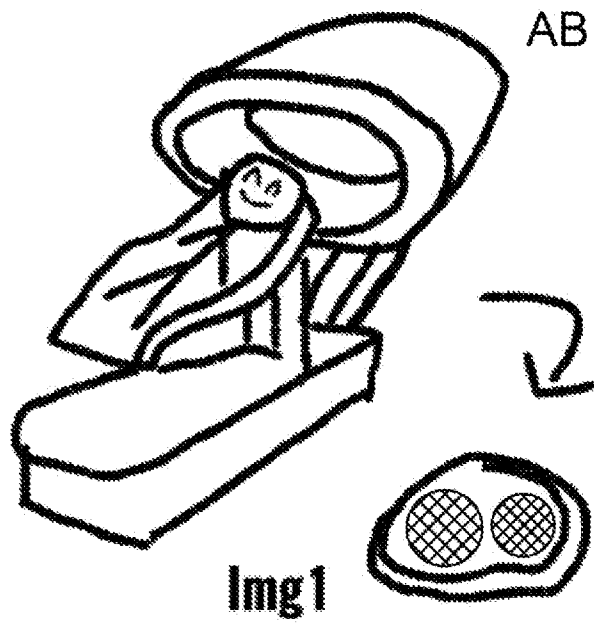


图 15

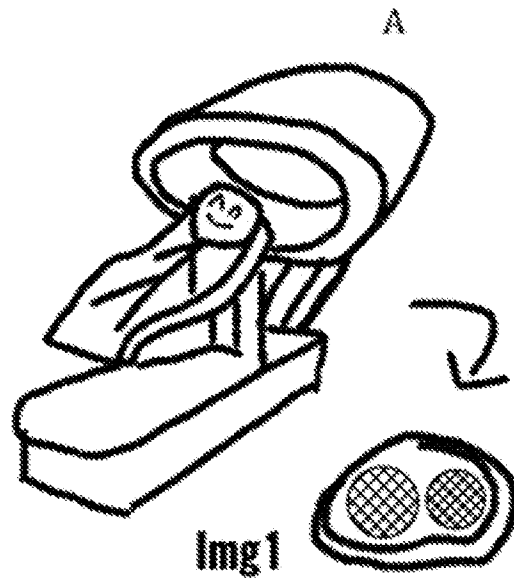


图 16

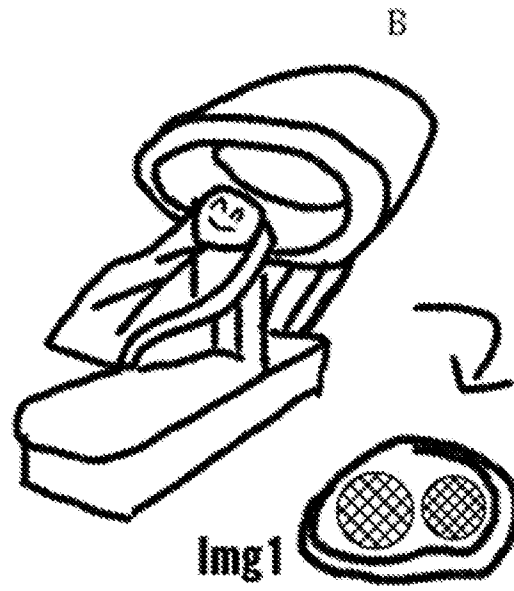


图 17

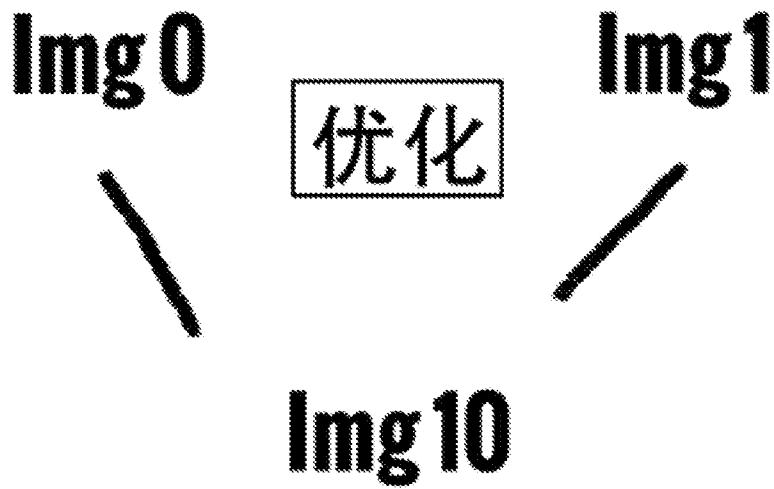


图 18

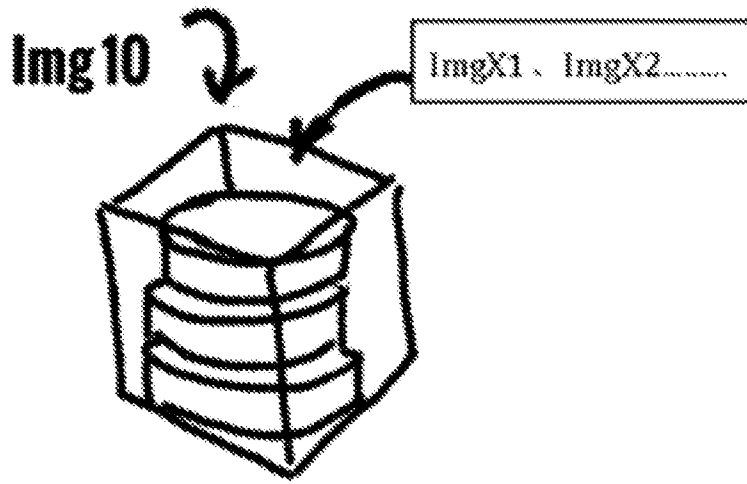


图 19

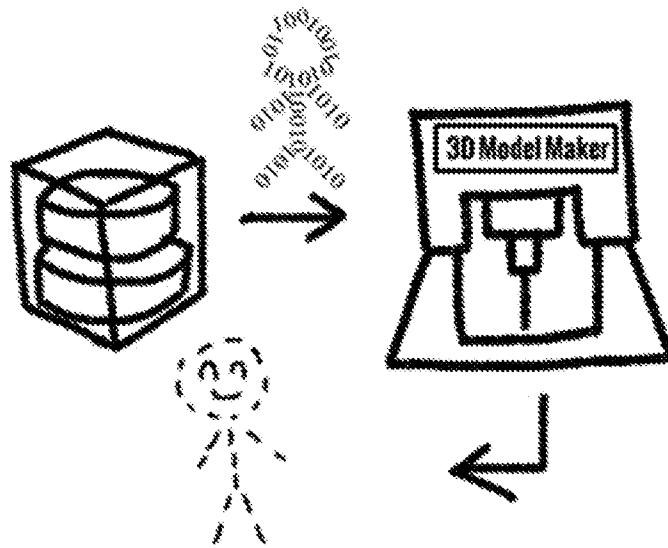


图 20

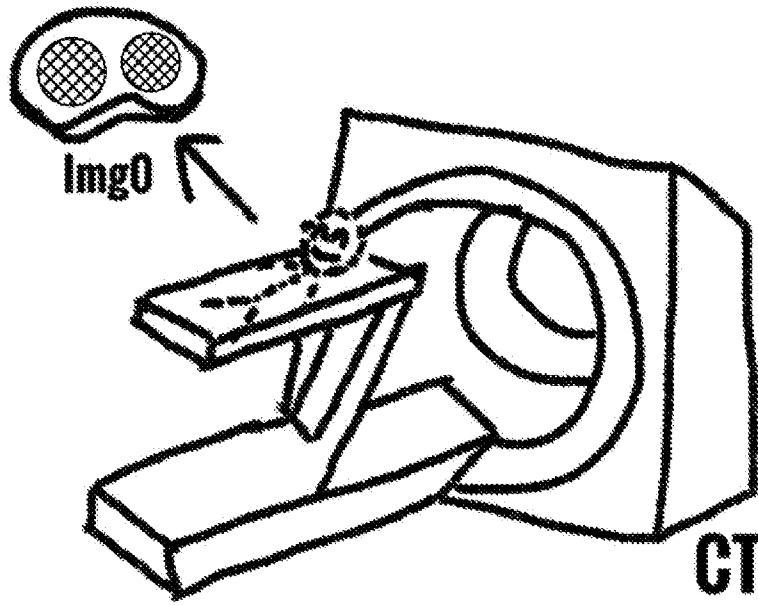


图 21

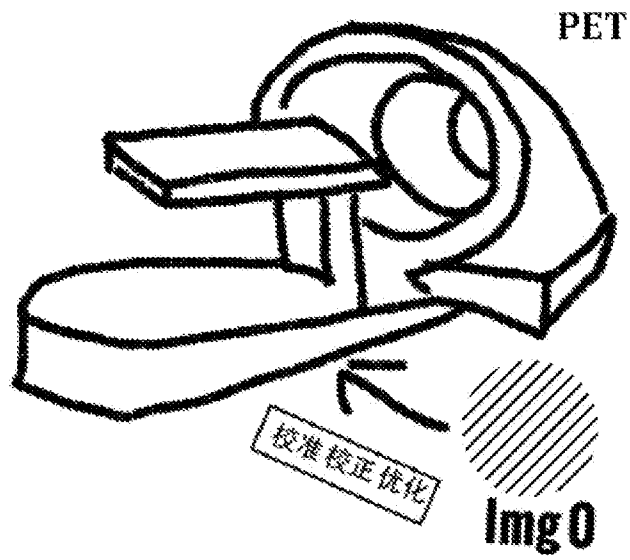


图 22

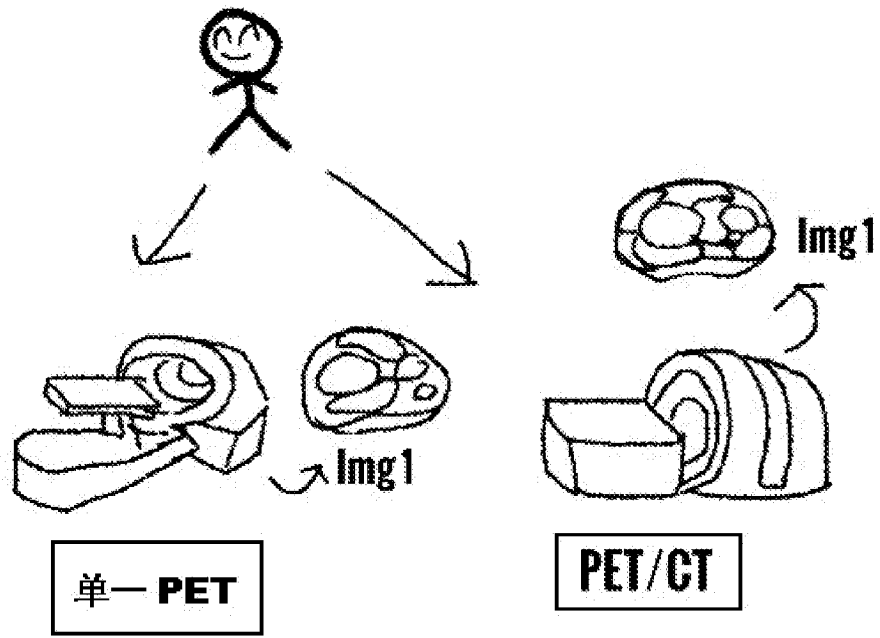


图 23

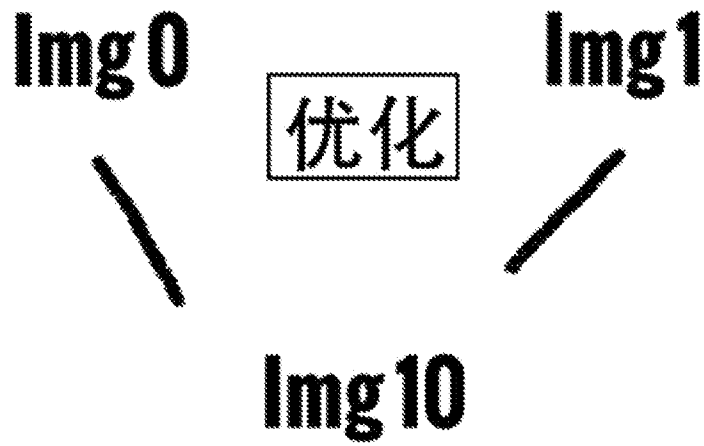


图 24

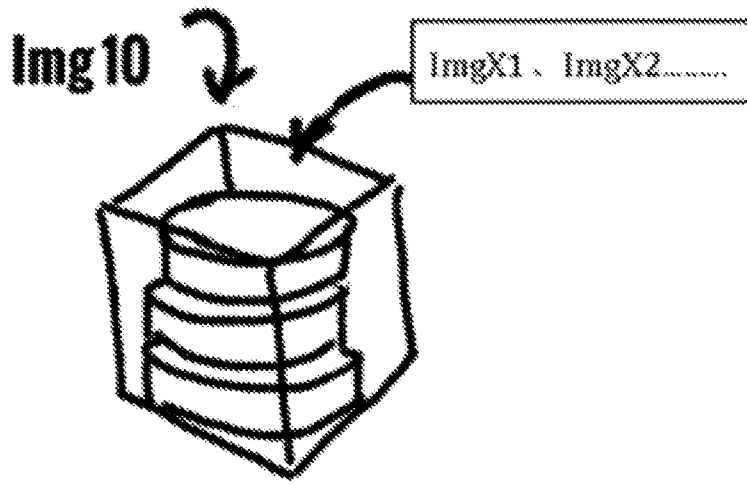


图 25

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/CN2014/091421****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

A61B 6/00 (2006.01) i; A61B 5/055 (2006.01) i; A61B 8/00 (2006.01) i

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B, G09B 23

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)

VEN, CNABS, CNTXT, TWABS, TWTXT: die body, model, optimization, phantom, calibra+, manufactur+, design

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010202001 A1 (MILLER, M.A. et al.), 12 August 2010 (12.08.2010), description, paragraphs [0062]-[0070], and figures 4-27	1, 2
X	CN 1682236 A (IMAGE THERAPEUTICS INC.), 12 October 2005 (12.10.2005), description, page 43, paragraph 6	3, 4
A	US 2010290680 A1 (DECLERCK, J. et al.), 18 November 2010 (18.11.2010), description, paragraphs [0055]-[0067], and figure 1	5-15
A	WO 2012040611 A1 (US OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE SEC DEP OF HEALTH & HUMAN SERVICES), 29 March 2012 (29.03.2012), the whole document	1-15
A	US 7157696 B2 (SYNARC INC.), 02 January 2007 (02.01.2007), the whole document	1-15
A	CN 103442644 A (BAYER AG), 11 December 2013 (11.12.2013), the whole document	1-15

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 February 2015 (05.02.2015)

Date of mailing of the international search report

**17 February 2015 (17.02.2015)**

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

**SHEN, Yanyan**Telephone No.: (86-10) **62085634**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2014/091421**

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

[1] The claims include the claimed method for manufacturing a mould to be imaged of independent claims 1 and 3, and the claimed individual imaging method of independent claims 5, 8, 10, 12 and 14. The two methods above are two groups of inventions. The two groups of inventions above do not share the same or corresponding technical feature, and obviously they do not have the same or corresponding special technical features, are not technically linked, and do not belong to a single general inventive concept, and thus do not meet the requirement of unity of invention, and do not meet the requirements of PCT Rule 13.1.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2014/091421**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2010202001 A1	12 August 2010	WO 2009012290 A1	22 January 2009
CN 1682236 A	12 October 2005	CA 2495745 A1	04 March 2004
		US 2010197639 A1	05 August 2010
		US 2003112921 A1	19 June 2003
		US 7660453 B2	09 February 2010
		EP 1530775 A2	18 May 2005
		WO 2004019256 A2	04 March 2004
		US 2014126800 A1	08 May 2014
		US 8625874 B2	07 January 2014
		AU 2003263926 A1	11 March 2004
US 2010290680 A1	18 November 2010	GB 201006206 D0	02 June 2010
		GB 0906463 D0	20 May 2009
		US 8755574 B2	17 June 2014
		GB 2469569 A	20 October 2010
		GB 2469569 B	07 December 2011
WO 2012040611 A1	29 March 2012	None	
US 7157696 B2	02 January 2007	US 2005139758 A1	30 June 2005
CN 103442644 A	11 December 2013	EP 2648621 A1	16 October 2013
		MX 2013006336 A	26 September 2013
		US 2012148131 A1	14 June 2012
		JP 2013544605 A	19 December 2013
		AU 2011340078 A1	27 June 2013
		US 2012148132 A1	14 June 2012
		KR 20130130772 A	02 December 2013
		WO 2012075577 A1	14 June 2012
		US 2012150505 A1	14 June 2012
		CA 2819331 A1	14 June 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/091421

<p>A. 主题的分类</p> <p>A61B 6/00(2006.01)i; A61B 5/055(2006.01)i; A61B 8/00(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>A61B, G09B 23</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>VEN, CNABS, CNTXT, TWABS, TWTXT, 模体, 模子, 体模, 模型, 校正, 校准, 优化, phantom, calibra+, manufactur+, design</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2010202001 A1 (MILLER MICHAEL A等) 2010年 8月 12日 (2010 - 08 - 12) 说明书第[0062]-[0070]段、附图4-27</td> <td>1, 2</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1682236 A (成像治疗仪股份有限公司) 2005年 10月 12日 (2005 - 10 - 12) 说明书第43页第6段</td> <td>3, 4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010290680 A1 (DECLERCK JEROME等) 2010年 11月 18日 (2010 - 11 - 18) 说明书第[0055]-[0067]段、附图1</td> <td>5-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012040611 A1 (US OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE SEC DEP OF HEALTH &amp; HUMAN SERVICES) 2012年 3月 29日 (2012 - 03 - 29) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 7157696 B2 (SYNARC INC) 2007年 1月 02日 (2007 - 01 - 02) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103442644 A (拜耳公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	US 2010202001 A1 (MILLER MICHAEL A等) 2010年 8月 12日 (2010 - 08 - 12) 说明书第[0062]-[0070]段、附图4-27	1, 2	X	CN 1682236 A (成像治疗仪股份有限公司) 2005年 10月 12日 (2005 - 10 - 12) 说明书第43页第6段	3, 4	A	US 2010290680 A1 (DECLERCK JEROME等) 2010年 11月 18日 (2010 - 11 - 18) 说明书第[0055]-[0067]段、附图1	5-15	A	WO 2012040611 A1 (US OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE SEC DEP OF HEALTH & HUMAN SERVICES) 2012年 3月 29日 (2012 - 03 - 29) 全文	1-15	A	US 7157696 B2 (SYNARC INC) 2007年 1月 02日 (2007 - 01 - 02) 全文	1-15	A	CN 103442644 A (拜耳公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文	1-15
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	US 2010202001 A1 (MILLER MICHAEL A等) 2010年 8月 12日 (2010 - 08 - 12) 说明书第[0062]-[0070]段、附图4-27	1, 2																					
X	CN 1682236 A (成像治疗仪股份有限公司) 2005年 10月 12日 (2005 - 10 - 12) 说明书第43页第6段	3, 4																					
A	US 2010290680 A1 (DECLERCK JEROME等) 2010年 11月 18日 (2010 - 11 - 18) 说明书第[0055]-[0067]段、附图1	5-15																					
A	WO 2012040611 A1 (US OF AMERICA AS REPRESENTED BY THE SEC DEP OF HEALTH & HUMAN SERVICES) 2012年 3月 29日 (2012 - 03 - 29) 全文	1-15																					
A	US 7157696 B2 (SYNARC INC) 2007年 1月 02日 (2007 - 01 - 02) 全文	1-15																					
A	CN 103442644 A (拜耳公司) 2013年 12月 11日 (2013 - 12 - 11) 全文	1-15																					
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 2月 05日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 2月 17日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>沈研研</p> <p>电话号码 (86-10)62085634</p>																						

## 第III栏 缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

[1] 权利要求书包括独立权利要求1, 3所要求保护的待成像模子的制作方法，独立权利要求5, 8, 10, 12, 14所要求保护的个体化的成像方法，上述两类方法为两组发明，上述两组发明不存在相同或相应的技术特征，显然也就不存在相同或相应的特定技术特征，不存在技术关联，不属于一个总的发明构思，因而不满足发明单一性的要求，不符合PCT实施细则13.1的规定。

1.  由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。
2.  由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何加费。
3.  由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求具体地说，是权利要求：
  
4.  申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

对异议的意见

- 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。
- 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。
- 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/091421

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)
US	2010202001	A1	2010年 8月 12日	WO	2009012290	A1	2009年 1月 22日
CN	1682236	A	2005年 10月 12日	CA	2495745	A1	2004年 3月 04日
				US	2010197639	A1	2010年 8月 05日
				US	2003112921	A1	2003年 6月 19日
				US	7660453	B2	2010年 2月 09日
				EP	1530775	A2	2005年 5月 18日
				WO	2004019256	A2	2004年 3月 04日
				US	2014126800	A1	2014年 5月 08日
				US	8625874	B2	2014年 1月 07日
				AU	2003263926	A1	2004年 3月 11日
US	2010290680	A1	2010年 11月 18日	GB	201006206	D0	2010年 6月 02日
				GB	0906463	D0	2009年 5月 20日
				US	8755574	B2	2014年 6月 17日
				GB	2469569	A	2010年 10月 20日
				GB	2469569	B	2011年 12月 07日
WO	2012040611	A1	2012年 3月 29日	无			
US	7157696	B2	2007年 1月 02日	US	2005139758	A1	2005年 6月 30日
CN	103442644	A	2013年 12月 11日	EP	2648621	A1	2013年 10月 16日
				MX	2013006336	A	2013年 9月 26日
				US	2012148131	A1	2012年 6月 14日
				JP	2013544605	A	2013年 12月 19日
				AU	2011340078	A1	2013年 6月 27日
				US	2012148132	A1	2012年 6月 14日
				KR	20130130772	A	2013年 12月 02日
				WO	2012075577	A1	2012年 6月 14日
				US	2012150505	A1	2012年 6月 14日
				CA	2819331	A1	2012年 6月 14日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)