

(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
2024 年 5 月 16 日 (16.05.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/098993 A1

(51) 国际专利分类号:
G01V 1/28 (2006.01) **G01V 1/30** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/121902

(22) 国际申请日: 2023 年 9 月 27 日 (27.09.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211388949.4 2022年11月8日 (08.11.2022) CN

(71) 申请人: 中国 石 油 天 然 气 集 团
有 限 公 司 (**CHINA NATIONAL PETROLEUM
CORPORATION**) [CN/CN]; 中国北京市东城区东
直门北大街9号, Beijing 100007 (CN)。

(72) 发明人: 李 闯 (**LI, Chuang**); 中国北京市西城区六
铺炕街六号316室, Beijing 100724 (CN)。 韩 令
贺 (**HAN, Linghe**); 中国北京市西城区六铺炕街
六号316室, Beijing 100724 (CN)。 杨 哲 (**YANG,
Zhe**); 中国北京市西城区六铺炕街六号316室,
Beijing 100724 (CN)。 谢俊法 (**XIE, Junfa**); 中国北
京市西城区六铺炕街六号316室, Beijing 100724
(CN)。 丰 超 (**FENG, Chao**); 中国北京市西城区
六铺炕街六号316室, Beijing 100724 (CN)。 王
振卿 (**WANG, Zhenqing**); 中国北京市西城区六铺
炕街六号316室, Beijing 100724 (CN)。

(74) 代理人: 北 京 三 友 知 识 产 权 代 理
有 限 公 司 (**BEIJING SANYOU INTELLECTUAL
PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市西城

(54) **Title:** ULTRA-DEEP SEISMIC MULTIPLE DETERMINATION METHOD, APPARATUS, AND COMPUTER DEVICE

(54) 发明名称: 一种超深层地震多次波确定方法、装置及计算机设备

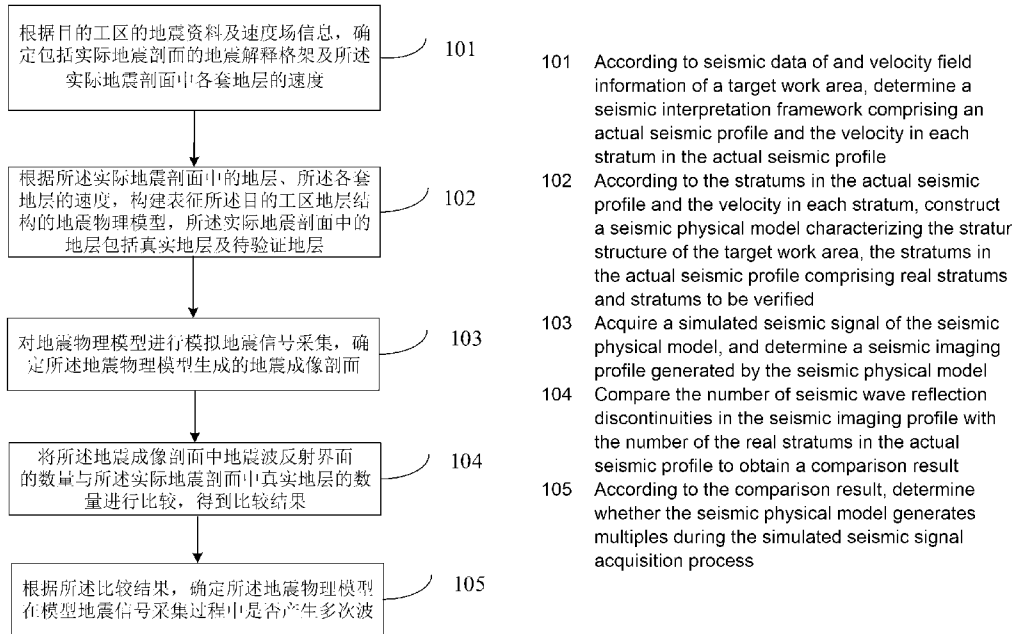


图 1

(57) **Abstract:** The present application relates to an ultra-deep seismic multiple determination method, an apparatus, and a computer device. The method comprises: according to seismic data of and velocity field information of a target work area, determining a seismic interpretation framework comprising an actual seismic profile and the velocity in each stratum in the actual seismic profile; according to the stratum in the actual seismic profile and the velocity of each stratum, constructing a seismic physical model characterizing the stratum structure of the target work area, the stratum in the actual seismic profile comprising real stratum and stratum to be verified;

区金融街35号国际企业大厦A座16层, Beijing 100033 (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, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

acquiring a simulated seismic signal of the seismic physical model, and determining seismic imaging generated by the seismic physical model; comparing the number of seismic wave reflection discontinuities in the seismic imaging with the number of the real strata in the actual seismic profile to obtain a comparison result; and, according to the comparison result, determining whether the seismic physical model generates multiples during the simulated seismic signal acquisition process.

(57) 摘要: 一种超深层地震多次波确定方法、装置及计算机设备, 包括: 根据目的工区的地震资料及速度场信息, 确定包括实际地震剖面的地震解释格架及实际地震剖面中各套地层的速度; 根据实际地震剖面中的地层、各套地层的速度, 构建表征目的工区地层结构的地震物理模型, 实际地震剖面中的地层包括真实地层及待验证地层; 对地震物理模型进行模拟地震信号采集, 确定地震物理模型生成的地震成像; 将地震成像中地震波反射界面的数量与实际地震剖面中真实地层的数量比较, 得到比较结果; 根据比较结果, 确定地震物理模型在模拟地震信号采集过程中是否产生多次波。

一种超深层地震多次波确定方法、装置及计算机设备

本申请要求 2022 年 11 月 08 日递交的申请号为 2022113889494、发明名称为“一种超深层地震多次波确定方法、装置及计算机设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本文涉及油气田勘探领域，尤其是一种超深层地震多次波确定方法、装置及计算机设备。

10 背景技术

传统地震勘探中，多次波的存在一直是难以有效解决的问题。当多次反射波的能量足够强时，多次波能够轻易地压制较弱的一次波信息。因此，多次波通常被视为干扰信息。

目前多次波压制方法主要有两类，分别是基于几何地震学差异的滤波方法和基于波动理论的预测相减法。滤波方法利用多次波和一次波之间的特征差异（周期性和可分离性）选择合理的滤波参数和滤波方式，在不同变换域里实现对多次波的滤除或压制。预测相减法通过波动方程模拟实际波场或反演地震数据来预测多次波，将预测出的多次波从原始地震数据中减去。对于 8000-10000 米的超深层，由于地震信号传播路径长，构造运动及岩性组合复杂，导致超深层地层地震波场极其复杂，对复杂波场分析和预测多次波难度极大，上述方法都无法有效的发挥作用，因此对多次波的压制效果往往不理想，造成地震剖面上出现“假地层反射”的波阻界面。

针对目前技术无法预测超深层多次波的问题，需要一种超深层地震多次波确定方法及装置。

25 发明内容

为解决上述现有技术的问题，本文实施例提供了一种超深层地震多次波确定方法、装置及计算机设备。

本文实施例提供了一种超深层地震多次波确定方法，方法包括：根据目的工区的地震资料及速度场信息，确定包括实际地震剖面的地震解释格架及所述实际地震剖面中各套地层的速度；根据所述实际地震剖面中的地层、所述各套地层的速度，构建表征所述

目的工区地层结构的地震物理模型，所述实际地震剖面中的地层包括真实地层及待验证地层；对地震物理模型进行模拟地震信号采集，确定所述地震物理模型生成的地震成像剖面；将所述地震成像剖面中地震波反射界面的数量与所述实际地震剖面中真实地层的数量进行比较，得到比较结果；根据所述比较结果，确定所述地震物理模型在模型地震信号采集过程中是否产生多次波。

根据本文实施例的一个方面，根据所述比较结果，确定所述地震物理模型在模型地震信号采集过程中是否产生多次波包括：当所述地震物理模型由所述真实地层、各套地层速度构建时，若所述比较结果为相等，确定所述地震物理模型在模拟地震采集过程中未产生多次波；若所述地震成像剖面中的地震波反射界面的数量大于所述真实地层的数量，确定所述地震物理模型在模拟地震采集过程中产生多次波。

根据本文实施例的一个方面，在确定地震物理模型在模拟地震采集过程中产生多次波之后，所述方法进一步包括：确定所述多次波在所述地震成像剖面中的空间位置；在所述实际地震剖面中确定与所述多次波的空间位置小于预设距离阈值的地层；将所述多次波的形态与所述地层的形态的进行相似度计算，得到计算结果；根据所述计算结果，将与所述多次波具有最高相似度的地层，确定为生成所述多次波的真实地层。

根据本文实施例的一个方面，当所述实际地震剖面中包括待验证地层，且所述地震成像剖面中的地震波反射界面的数量大于所述真实地层的数量，确定所述地震物理模型在模拟地震采集过程中产生多次波，所述方法还包括：利用相似度计算，判断所述地震成像剖面中的地震波反射界面的形态是否与所述待验证地层的形态一致；若一致，则确定所述待验证地层为虚拟地层；若不一致，确定所述待验证地层为真实地层。

根据本文实施例的一个方面，所述构建表征所述目的工区地层结构的地震物理模型包括：根据从实际地震剖面中选择的地层数量，确定所述物理模型中的模拟地层数量；根据所述各套地层的速度，确定制作所述物理模型的模拟地层的材料及材料配比；根据所述目的工区的大小，确定所述物理模型的尺寸；根据所述模拟地层数量、模拟地层的材料及所述尺寸，确定地震物理模型。

根据本文实施例的一个方面，所述根据所述目的工区的大小，确定所述物理模型的尺寸包括：根据预设比例参数及目的工区大小，确定物理模型的尺寸，所述预设比例参数包括：尺度比例、速度比例、密度比例、采样率。

根据本文实施例的一个方面，所述方法进一步包括：当确定产生多次波，将所述多

次波从地震解释格架的实际地层剖面中压制，得到去除多次波后的地震剖面。

本文实施例还公开了一种超深层地震多次波确定装置，所述装置包括：地震解释格架及速度确定单元，用于根据目的工区的地震资料及速度场信息，确定包括实际地震剖面的地震解释格架及所述实际地震剖面中各套地层的速度；地震物理模型构建单元，用于根据所述实际地震剖面中的地层、所述各套地层的速度，构建表征所述目的工区地层结构的地震物理模型，所述实际地震剖面中的地层包括真实地层及待验证地层；地震成像剖面确定单元，用于对地震物理模型进行模拟地震信号采集，确定所述地震物理模型生成的地震成像剖面；比较单元，用于将所述地震成像剖面中地震波反射界面的数量与所述实际地震剖面中真实地层的数量进行比较，得到比较结果；多次波生成确定单元，用于根据所述比较结果，确定所述地震物理模型在模型地震信号采集过程中是否产生多次波。

本文实施例还提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现所述超深层地震多次波确定方法。

本文实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现所述超深层地震多次波确定方法。

本方案通过该技术方案论证了超深层地震多次波的形成机制，有效指导多次波的压制。通过消除超深层基底“地层假象”，提高深层地震的成像精度，为地质分析提供可靠的资料基础。本发明直接明确超深层多次波形成成因，以实际物理模型模拟地震采集正演的方式预测多次波，为超深层压制多次波提供新的技术方法。超深层勘探成本极高，在不增加其它采集成本的前提下最大限度的提升地震资料品质，对地质认识、井点部署无疑是效益最大化的选择。

附图说明

为了更清楚地说明本文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文的一些实施例，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 所示为本文实施例一种确定超深层地震多次波的方法流程图；

图 2 所示为本文实施例一种确定是否产生多次波的方法流程图；

图 3 所示为本文实施例一种确定生成多次波的地层的方法流程图；

图 4 所示为本文实施例另一种确定是否产生多次波的方法流程图；

图 5 所示为本文实施例一种确定地震物理模型的方法流程图；

图 6 所示为本文实施例一种超深层地震多次波确定装置的结构示意图；

5 图 7 所示为本文实施例超深层地震多次波确定装置的具体结构示意图；

图 8 所示为本文实施例一种计算机设备的结构示意图；

图 9A 所示为本文实施例一种地震物理模型的示意图；

图 9B 所示为本文实施例一种地震物理模型的三维示意图；

图 10 所示为本文实施例一种压制前的实际地震剖面的示意图；

10 图 11 所示为本文实施例一种地震物理模型的模拟地震成像剖面的示意图。

附图符号说明：

601、地震解释格架及速度确定单元；

602、地震物理模型构建单元；

15 6021、模拟地层数量确定模块；

6022、材料确定模块；

6023、尺寸确定模块；

603、地震成像剖面确定单元；

604、比较单元；

20 6041、位置确定模块；

6042、相似度确定模块；

6043、真实地层确定模块；

605、多次波生成确定单元；

802、计算机设备；

25 804、处理器；

806、存储器；

808、驱动机构；

810、输入/输出模块；

812、输入设备；

30 814、输出设备；

816、呈现设备；

818、图形用户接口；

820、网络接口；

822、通信链路；

5 824、通信总线。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本说明书中的技术方案，下面将结合本文实施例中的附图，对本文实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本文一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本文中的实施例，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，都属于本文保护的范围。

需要说明的是，本文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，以便这里描述的本文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、装置、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。

20 本说明书提供了如实施例或流程图所述的方法操作步骤，但基于常规或者无创造性的劳动可以包括更多或者更少的操作步骤。实施例中列举的步骤顺序仅仅为众多步骤执行顺序中的一种方式，不代表唯一的执行顺序。在实际中的系统或装置产品执行时，可以按照实施例或者附图所示的方法顺序执行或者并行执行。

25 需要说明的是，本文的超深层地震多次波确定方法可用于油气田勘探领域本文对超深层地震多次波确定方法及装置的应用领域不做限定。

在本说明书中，地震波由震源向地下传播遇到较强的波阻抗分界面时，除了产生常规的反射之外，还产生来往于界面之间的多次反射的波，这样的地震波为多次波。本发明目的通过地震资料和速度，搭建勘探目标区域的数字化的地层框架，以此为依据建立对应的真实地层物理模型，利用模拟地震采集激发信号对物理模型实施地震采集，对采集过程的波场实时跟踪，论证超深层多次波的形成机制，指导选择有效方法对多次波开

展压制，还原超深层真实的地层地震响应。

图 1 所示为本文实施例一种超深层地震多次波确定方法的流程图，具体包括如下步骤：

步骤 101，根据目的工区的地震资料及速度场信息，确定包括实际地震剖面的地震解释格架及所述实际地震剖面中各套地层的速度。

在本步骤中，利用地震解释资料加载二维或三维地震资料，并通过钻井或 VSP 资料进行地层标定，并根据地层标定对应的地震反射轴进行地层构造解释，建立由浅层到深层的地层解释格架。与地震解释资料相对应的，地震格架包括二维或三维的地震格架。其中，对地震解释格架中选取某一剖面，得到地震格架中的某一个实际地震剖面，该实际地震剖面中包括多个地层，如图 10 所示，图 10 为本文一种压制前的实际地震剖面的示意图。

在本步骤中，还包括利用已钻井的速度信息或地震采集的速度场信息，确定目的工区地表以下的各套地层的速度，进一步也可以确定各套地层的波阻抗差异。地震波在传播时，具有一定的传播速度，在地层构造解释的基础上，通过已钻井的速度信息或地震才得到的速度场信息，可以确定每套地层的速度资料。

步骤 102，根据所述实际地震剖面中的地层、所述各套地层的速度，构建表征所述目的工区地层结构的地震物理模型，所述实际地震剖面中的地层包括真实地层及待验证地层。在本说明书中，通过从实际地震剖面中选择真实地层、待验证地层中的一种或全部，结合各套地层的速度，可以模拟地震物理模型，以进行后续的模拟地震采集，所述地震物理模型如图 9A 及图 9B 所示。

步骤 103，对地震物理模型进行模拟地震信号采集，确定所述地震物理模型生成的地震成像剖面。在本步骤中，根据实际地震剖面中的地层数量、各套地层的速度，选择对应的物理材料制作等比例的物理模型。其中，物理模型中每一层地层的厚度根据地层解释格架确定。其中，物理材料可以是任意适合开展物理模拟的材料，包括但不限于：环氧树脂、硅橡胶、聚硫橡胶、滑石粉等复合材料。并可以根据各套地层的速度关系，确定物理材料的配比。关于根据速度确定物理材料配比的描述详见图 5。

步骤 104，将所述地震成像剖面中地震波反射界面的数量与所述实际地震剖面中真实地层的数量进行比较，得到比较结果。具体的，利用模拟地震采集设备获取地震成像剖面中地震波反射界面的数量及实际地震剖面中真实地层的数量，进一步比较二者的数量大小，得到比较结果。其中，地震成像剖面如图 11 所示。

步骤 105, 根据所述比较结果, 确定所述地震物理模型在模型地震信号采集过程中是否产生多次波。关于本步骤的描述详见图 2 至图 4。若确定产生多次波, 将所述多次波从地震解释格架的实际地层剖面中压制, 得到去除多次波后的地震剖面。

图 2 所示为本文实施例一种确定是否产生多次波的方法流程图, 具体包括如下步骤:

5 步骤 201, 当所述地震物理模型由所述真实地层、各套地层速度构建时, 若所述比较结果为相等, 确定所述地震物理模型在模拟地震采集过程中未产生多次波。在本说明书中, 从实际地震剖面中选取部分地层构建地震物理模型。本步骤中, 根据实际地震剖面中的真实地层及各套地层的速度构建地震物理模型。则基于真实地层构建得到的地震物理模型中也只包含真实模拟地层。

10 例如, 从根据地层解释格架确定的实际地震剖面中确定 20 条真实地层, 并用于构建物理模型。而根据模拟地震采集系统对物理模型模拟得到的地层的数量为 20 层, 则可以确定无多次波产生。

步骤 202, 若所述地震成像剖面中的地震波反射界面的数量大于所述真实地层的数量, 确定所述地震物理模型在模拟地震采集过程中产生多次波。例如, 从根据地层解释格架确定的实际地震剖面中确定 20 条真实地层, 并用于构建物理模型。而根据模拟地震采集系统对物理模型模拟得到的地层的数量为 22 层, 则可以确定该物理模型中生成了多次波。在本说明书的一些实施例中, 当根据确定地层构建的物理模型模拟地震采集得到的地震波反射界面的数量大于真实地层的数量, 则可以确定真实地层中的部分地层生成了多次波。

20 图 3 所示为本文实施例一种确定生成多次波的地层的方法流程图。在根据图 2 描述确定物理模型模拟采集过程中生成了多次波之后, 进一步确定生成多次波的地层。在通常情况下, 生成多次波的地层在地震剖面中的空间位置与地震成像剖面中多次波的空间位置较为相似。图 3 所示方法具体包括如下步骤:

步骤 301, 确定所述多次波在所述地震成像剖面中的空间位置。根据物理模型进行模拟地震采集得到的地震成像剖面中, 首先确定地震成像剖面中的哪一条地震波反射界面为多次波。在本说明书中, 可以利用图像识别技术对地震成像剖面与实际地震剖面中的各地层的空间位置进行比对。具体的, 若实际剖面中包含 20 条真实地层, 且每一真实地层的位置都由模拟地震采集设备记录。另外, 模拟采集得到的地震成像剖面中包含 22 条地震波反射界面, 且每一地震波反射界面所处的深度位置信息也由模拟地震采集设备记录。则由模拟地震采集设备判断 20 条真实地层的深度位置及 22 条地震波反射界面的

深度位置，选择与真实地层的深度位置无法对应的地震波反射界面，将其确定为多次波。

步骤 302，在所述实际地震剖面中确定与所述地震成像剖面中多次波的位置小于预设距离阈值的地层。因为多次波是在部分波阻抗界面之间生成的，因此多次波产生的位置与产生多次波的地层的位置较为相近。因此，计算实际地震剖面中的地层与步骤 301 中确定的多次波的位置的距离，确定与多次波的位置小于预设距离阈值的地层为待确定地层。在本说明书中，预设距离阈值可以是根据历史对地层的分析经验确定的，也可以根据对物理模型进行实际地震模拟采集时的实际情况进行确定，本说明书对预设距离阈值的大小和形式不作限定。

步骤 303，将所述多次波的形态与所述地层的形态的进行相似度计算，得到计算结果。根据步骤 302 中确定的与多次波的位置小于预设距离阈值的地层，计算这些地层的形态与多次波的形态的相似度。在本步骤中，可以将多次波所在的曲线与地层的曲线转换为向量表示，并进一步计算向量表示之间相似度。

步骤 304，根据所述计算结果，将与所述多次波具有最高相似度的地层，确定为生成所述多次波的真实地层。在相似度计算结果中，相似度越高的地层与多次波的形态越接近，则可以将相似度最高的地层确定为生成多次波的真实地层。

在本说明书的一些实施例中，也可以对实际地震剖面 and 通过地震物理模型模拟采集得到的地震成像剖面进行归一化。例如，某真实地层在实际地震剖面中的空间位置为 2000ms 处，而根据其构建物理模型得到的地震成像剖面，该地层对应的地震波反射界面的空间位置为 2100ms 处，则对前后两类剖面进行归一化。进一步在两类剖面中进行振幅能量进行相减，根据相减得到的残差确定产生多次波的地层。

图 4 所示为本文实施例另一种确定是否产生多次波的方法流程图。该方法应用于实际地震剖面中包括待验证地层的情况，且地震成像剖面中的地震波反射界面的数量大于真实地层的数量时，根据前文描述已经能够确定地震物理模型在模拟地震采集过程中产生多次波。因此需要利用本方案进一步确定待验证地层是否为真实地层，或虚假地层。

该方法具体包括如下步骤：

步骤 401，利用相似度计算，判断所述地震成像剖面中的地震波的形态是否与所述待验证地层的形态一致。

在本说明书的一些实施例中，待验证地层为不确定是否为真实地层的的地层，其在实际地震剖面图中的表征可能是模糊不明显、不连续、灰度较浅的线条，这些线条可能对应的是真实存在的地层，也可能是地震解释格架形成过程中的噪声信号，不是真实存在

的地层。因此，通过判断地震成像剖面中的地震波反射界面的形态与待验证地层的形态是否相似或一致，以进一步确定待验证地层是否为真实地层。相似度计算的方案与图 3 描述类似，本步骤在此不作赘述。

在本步骤中，确定实际地震剖面图中的真实地层及待验证地层的数量、确定地震成像剖面中的地震波反射界面的数量均可以由模拟地震采集设备或模拟地震采集系统进行处理、分析，进一步的，判断二者数量的大小关系也可以由模拟地震采集设备或模拟地震采集系统进行。判断地震成像剖面中的地震波反射界面的形态与待验证地层的形态是否相似或一致也可以由模拟地震采集设备或模拟地震采集系统中的图像分析软件或模型进行计算、对比或分析。

步骤 402，若一致，则确定所述待验证地层为虚拟地层。例如，利用实际地震剖面中的 18 条真实地层构建物理模型，目的工区的实际地震剖面与这 18 条真实地层附近还包括 2 条待验证地层，但这 2 条待验证地层并没有参与构建地震物理模型。若物理模型模拟得到的地震成像剖面中的地震波反射界面的数量为 20 条，则可以确定有多次波的产生。在通常情况下，18 条真实地层若未产生多次波，则地震物理模型模拟采集得到的地震剖面中地震波反射界面的数量为 18。而当前地震波反射界面的数量为 20，则根据地震物理模型的外观及地震成像剖面中地震波反射界面的形态及位置，可以确定这 20 条地震波反射界面中哪两条是多次波。

进一步分析这 2 条多次波反射界面在地震成像剖面中的形态与实际地震剖面中的 2 条待验证地层的形态一致。若这 2 条多次波反射界面在地震成像剖面中的形态与实际地震剖面中的待验证地层的形态一致，或相似度大于一定阈值，则可以确定本实施例中的地震成像剖面中的多次波即为实际地震剖面中的 2 条待验证地层。该待验证地层不存在，是虚拟地层。

步骤 403，若不一致，确定所述待验证地层为真实地层。

以步骤 402 中的实施例为例，例如，利用实际地震剖面中的 18 条真实地层构建物理模型。目的工区的实际地震剖面中还包括 2 条待验证地层，该 2 条待验证地层没有参与构建地震物理模型。若根据模拟地震采集系统对物理模型模拟得到的地震成像剖面中的地震波反射界面的数量为 20 条，则可以确定有多次波的产生。根据前述步骤，进一步可以确定 20 条地震波反射界面中哪两条是多次波。进一步分析这 2 条多次波反射界面在地震成像剖面中的形态与实际地震剖面中的 2 条待验证地层的形态一致。若不一致，说明地震成像剖面中的 2 条多次波并不是由这 2 条不确定的待验证地层生成的，而是由实际

地震剖面中的真实地层生成的。则可以确定 2 条待验证地层生成了多次波，且待验证地层为真实地层。

图 5 所示为本文实施例一种确定地震物理模型的方法流程图，具体包括如下步骤：

步骤 501，根据从实际地震剖面中选择的地层数量，确定所述物理模型中的模拟地层数量。是本步骤中，通过对实际地震剖面中各地层分布，对其中的真实地层或稳定地层进行解释，也可以确定实际地震剖面中的不确定地层作为待验证地层。将真实地层、待验证地层中的一种或组合，构建物理模型。根据从实际地震剖面中选择的地层的数量，确定物理模型中的模拟地层的数量。例如，从实际地震剖面中选择 20 条地层用于构建物理模型，则构建完成的物理模型中的模拟地层的数量为 20 条。

步骤 502，根据所述各套地层的速度，确定制作所述物理模型的模拟地层的材料及材料配比。在本说明书中，地震波经过不同地层的传播速度可能是不同的、发生变化的，因此，根据步骤 101 中确定的各地层的速度，对物理模型中的每一模拟地层设计不同的材料及材料配比，模拟实际目的工区不同地层的波阻抗特性，以满足地震波在不同地层之间具体不同的传播速度的特征。进一步的，可以根据实际地震剖面中对应的各套地层的速度，计算各地层之间的速度对应关系，进而对物理模型中的材料及配比进行配置。例如，实际地震剖面中 A 地层的速度为 2000 米/秒，B 地层的速度为 2200 米/秒。物理模型的可以设定模拟速度比例，确定物理模型中与 A 地层的第二地层为环氧树脂与滑石粉的组合，其中，环氧树脂与滑石粉的配比为 3：7；确定与 B 地层对应的第二地层为聚硫橡胶及硅橡胶的组合，其中，聚硫橡胶与硅橡胶的配比为 2:3。本申请对根据各套地层的速度确定模拟地层的材料及配比的形式不作限定。

步骤 503，根据所述目的工区的大小，确定所述物理模型的尺寸。本步骤中，物理模型与目的工区的尺寸比例可以设定为 1:10000，根据该比例，结合目的工区的实际面积或容积，确定物理模型的尺寸。在本说明书的一些实施例中，根据预设比例参数及目的工区大小，确定物理模型的尺寸，所述预设比例参数包括：尺度比例、速度比例、密度比例、采样率。用于确定物理模型的尺寸大小、各套地层的速度及物理模型的密度等，如表 1 所示。

表 1

模 型 比 例 参 数	比例因子	室内	野外	模型大小(mm)		实际大小 km
	尺度 L	1	10000	纵向（南北）	1000	10
	速度 V	1	2			

	密度 ρ	1	2			
	采样率	1	5000	横向（东西）	1000	10
	采样率	0.1μs	0.5ms			
	频率	5000	1			
	频率	350KHz	70Hz	高	650	6.5
	采样点数	8000				

步骤 504，根据所述模拟地层数量、模拟地层的材料及所述尺寸，确定地震物理模型。结合上述参数，最终确定地震物理模型。

图 6 所示为本文实施例一种超深层地震多次波确定装置的示意图，所述装置包括：
5 地震解释格架及速度确定单元 601，用于根据目的工区的地震资料及速度场信息，确定包括实际地震剖面的地震解释格架及所述实际地震剖面中各套地层的速度；

地震物理模型构建单元 602，用于根据所述实际地震剖面中的地层、所述各套地层的速度，构建表征所述目的工区地层结构的地震物理模型，所述实际地震剖面中的地层包括真实地层及待验证地层；

10 地震成像剖面确定单元 603，用于对地震物理模型进行模拟地震信号采集，确定所述地震物理模型生成的地震成像剖面；

比较单元 604，用于将所述地震成像剖面中地震波反射界面的数量与所述实际地震剖面中真实地层的数量进行比较，得到比较结果；

多次波生成确定单元 605，用于根据所述比较结果，确定所述地震物理模型在模型
15 地震信号采集过程中是否产生多次波。

本方案论证了超深层地震多次波的形成机制，有效的指导多次波的压制。通过消除超深层基底“地层假象”，提高深层地震的成像精度，为地质分析提供可靠的资料基础。本发明直接明确超深层多次波形成成因，以实际物理模型模拟地震采集正演的方式预测多次波，为超深层压制多次波提供新的技术方法。超深层勘探成本极高，在不增加其它
20 采集成本的前提下最大限度的提升地震资料品质，对地质认识、井点部署无疑是效益最大化的选择。

作为本文的一个实施例，还可以参考如图 7 所示为本实施例超深层地震多次波确定装置的具体结构示意图。

作为本文的一个实施例，所述地震物理模型构建单元 602，进一步包括：

模拟地层数量确定模块 6021，用于根据从实际地震剖面中选择的地层数量，确定所述物理模型中的模拟地层数量；

5 材料确定模块 6022，用于根据所述各套地层的速度，确定制作所述物理模型的模拟地层的材料及材料配比。

尺寸确定模块 6023，用于根据所述目的工区的大小，确定所述物理模型的尺寸。

作为本文的一个实施例，所述比较单元 604 进一步包括：

位置确定模块 6041，用于确定所述多次波在所述地震成像剖面中的位置；

10 相似度确定模块 6042，用于将所述多次波的形态与所述地层的形态的进行相似度计算，得到计算结果；

真实地层确定模块 6043，用于根据所述计算结果，将与所述多次波具有最高相似度的地层，确定为生成所述多次波的真实地层。

如图 8 所示，为本文实施例提供的一种计算机设备。本申请所述超深层地震多次波确定方法应用于所述计算机设备。所述计算机设备 802 可以包括一个或多个处理器 804，
15 诸如一个或多个中央处理单元(CPU)，每个处理单元可以实现一个或多个硬件线程。计算机设备 802 还可以包括任何存储器 806，其用于存储诸如代码、设置、数据等之类的任何种类的信息。非限制性的，比如，存储器 806 可以包括以下任一项或多种组合：任何类型的 RAM，任何类型的 ROM，闪存设备，硬盘，光盘等。更一般地，任何存储器都可以使用任何技术来存储信息。进一步地，任何存储器可以提供信息的易失性或非易失性保留。进一步地，任何存储器可以表示计算机设备 802 的固定或可移除部件。在一种
20 情况下，当处理器 804 执行被存储在任何存储器或存储器的组合中的相关联的指令时，计算机设备 802 可以执行相关联指令的任一操作。计算机设备 802 还包括用于与任何存储器交互的一个或多个驱动机构 808，诸如硬盘驱动机构、光盘驱动机构等。

计算机设备 802 还可以包括输入/输出模块 810 (I/O)，其用于接收各种输入(经由
25 输入设备 812)和用于提供各种输出(经由输出设备 814)。一个具体输出机构可以包括呈现设备 816 和相关联的图形用户接口(GUI)818。在其他实施例中，还可以不包括输入/输出模块 810 (I/O)、输入设备 812 以及输出设备 814，仅作为网络中的一台计算机设备。计算机设备 802 还可以包括一个或多个网络接口 820，其用于经由一个或多个通信链路
822 与其他设备交换数据。一个或多个通信总线 824 将上文所描述的部件耦合在一起。

30 通信链路 822 可以以任何方式实现，例如，通过局域网、广域网(例如，因特网)、

点对点连接等、或其任何组合。通信链路 822 可以包括由任何协议或协议组合支配的硬连线链路、无线链路、路由器、网关功能、名称服务器等的任何组合。

图 9A 所示为本文实施例一种地震物理模型的示意图，所述地震物理模型是根据所述实际地震剖面中的地层、所述各套地层的速度构建得到的。物理地震模型可以表征所述目的工区重点区域的地层结构。在地震物理模型上，可以划分东南西北四个方向，并可以确定地震物理模型在不同方向上的距离。例如，图 9A 中沿正北方向的距离为 1 米，沿正西方向的距离为 1.2 米，地震物理模型的高度也即深度为 0.7 米。图 9B 所示为本文实施例一种地震物理模型的三维示意图。其中，物理模型中不同灰度层表示不同的地层，每一地层具备不同的地层形态。

图 10 所示为本文实施例一种压制前的实际地震剖面的示意图，其中，实际地震剖面中包括真实地层及待验证的不确定地层。

图 11 所示为本文实施例一种地震物理模型的模拟地震成像剖面的示意图。其中，地震物理模型的模拟地震成像剖面中的地震波的波形及所处的位置可以与实际地震剖面中的地层进行比对，以判断实际地震剖面中是否存在多次波，进一步判断多次波的产生机制，并进一步可对多次波进行压制。

对应于图 1 至图 5 中的方法，本文实施例还提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器运行时执行上述方法的步骤。

本文实施例还提供一种计算机可读指令，其中当处理器执行所述指令时，其中的程序使得处理器执行如图 1 至图 5 所示的方法。

本文实施例还提供了一种计算机程序产品，计算机程序产品包括计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如图 1 至图 5 所示的方法。

应理解，在本文的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不对本文实施例的实施过程构成任何限定。

还应理解，在本文实施例中，术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系。例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬

件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本文的范围。

5 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本文所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元
10 或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个
15 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单元来实现本文实施例方案的目的。

另外，在本文各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

20 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本文的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，或者该技术方案的全部或部分可以以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中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本文各个实施例所述方法
25 的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

本文中应用了具体实施例对本文的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本文的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据
30 本文的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容

不应理解为对本文的限制。

权 利 要 求 书

1. 一种超深层地震多次波确定方法，其特征在于，所述方法包括：

根据目的工区的地震资料及速度场信息，确定包括实际地震剖面的地震解释格架及所述实际地震剖面中各套地层的速度；

5 根据所述实际地震剖面中的地层、所述各套地层的速度，构建表征所述目的工区地层结构的地震物理模型，所述实际地震剖面中的地层包括真实地层及待验证地层；

对地震物理模型进行模拟地震信号采集，确定所述地震物理模型生成的地震成像剖面；

10 将所述地震成像剖面中地震波反射界面的数量与所述实际地震剖面中真实地层的数量进行比较，得到比较结果；

根据所述比较结果，确定所述地震物理模型在模型地震信号采集过程中是否产生多次波。

15 2. 根据权利要求 1 所述的超深层地震多次波确定方法，其特征在于，根据所述比较结果，确定所述地震物理模型在模型地震信号采集过程中是否产生多次波包括：

当所述地震物理模型由所述真实地层、各套地层速度构建时，若所述比较结果为相等，确定所述地震物理模型在模拟地震采集过程中未产生多次波；

若所述地震成像剖面中的地震波反射界面的数量大于所述真实地层的数量，确定所述地震物理模型在模拟地震采集过程中产生多次波。

20

3. 根据权利要求 2 所述的超深层地震多次波确定方法，其特征在于，在确定地震物理模型在模拟地震采集过程中产生多次波之后，所述方法进一步包括：

确定所述多次波在所述地震成像剖面中的空间位置；

在所述实际地震剖面中确定与所述多次波的空间位置小于预设距离阈值的地层；

25 将所述多次波的形态与所述真实地层的形态分别进行相似度计算，得到相似度计算结果；

将所述相似度计算结果中最大相似度对应的地层，确定为生成所述多次波的真实地层。

30 4. 根据权利要求 3 所述的超深层地震多次波确定方法，其特征在于，当所述实际地

震剖面中包括待验证地层，且所述地震成像剖面中的地震波反射界面的数量大于所述真实地层的数量，确定所述地震物理模型在模拟地震采集过程中产生多次波还包括：

利用相似度计算，判断所述地震成像剖面中的地震波反射界面的形态是否与所述待验证地层的形态一致；

- 5 若一致，则确定所述待验证地层为虚拟地层；
 若不一致，确定所述待验证地层为真实地层。

5. 根据权利要求 4 所述的超深层地震多次波确定方法，其特征在于，所述构建表征所述目的工区地层结构的地震物理模型包括：

- 10 根据从实际地震剖面中选择的地层数量，确定所述物理模型中的模拟地层数量；
 根据所述各套地层的速度，确定制作所述物理模型的模拟地层的材料及材料配比；
 根据所述目的工区的大小，确定所述物理模型的尺寸；
 根据所述模拟地层数量、模拟地层的材料及所述尺寸，确定地震物理模型。

- 15 6. 根据权利要求 5 所述的超深层地震多次波确定方法，其特征在于，所述根据所述目的工区的大小，确定所述物理模型的尺寸包括：

 根据预设比例参数及目的工区大小，确定物理模型的尺寸，所述预设比例参数包括：尺度比例、速度比例、密度比例、采样率。

- 20 7. 根据权利要求 1 所述的超深层地震多次波确定方法，其特征在于，所述方法进一步包括：

 当确定产生多次波，将所述多次波从地震解释格架的实际地层剖面中压制，得到去除多次波后的地震剖面。

- 25 8. 一种超深层地震多次波确定装置，其特征在于，所述装置包括：

 地震解释格架及速度确定单元，用于根据目的工区的地震资料及速度场信息，确定包括实际地震剖面的地震解释格架及所述实际地震剖面中各套地层的速度；

 地震物理模型构建单元，用于根据所述实际地震剖面中的地层、所述各套地层的速度，构建表征所述目的工区地层结构的地震物理模型，所述实际地震剖面中的地层包括

- 30 真实地层及待验证地层；

地震成像剖面确定单元，用于对地震物理模型进行模拟地震信号采集，确定所述地震物理模型生成的地震成像剖面；

比较单元，用于将所述地震成像剖面中地震波反射界面的数量与所述实际地震剖面中真实地层的数量进行比较，得到比较结果；

5 多次波生成确定单元，用于根据所述比较结果，确定所述地震物理模型在模型地震信号采集过程中是否产生多次波。

9. 一种计算机设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求 1 至 7 任意一项所述的方法。

10

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 7 任意一项所述的方法。

15

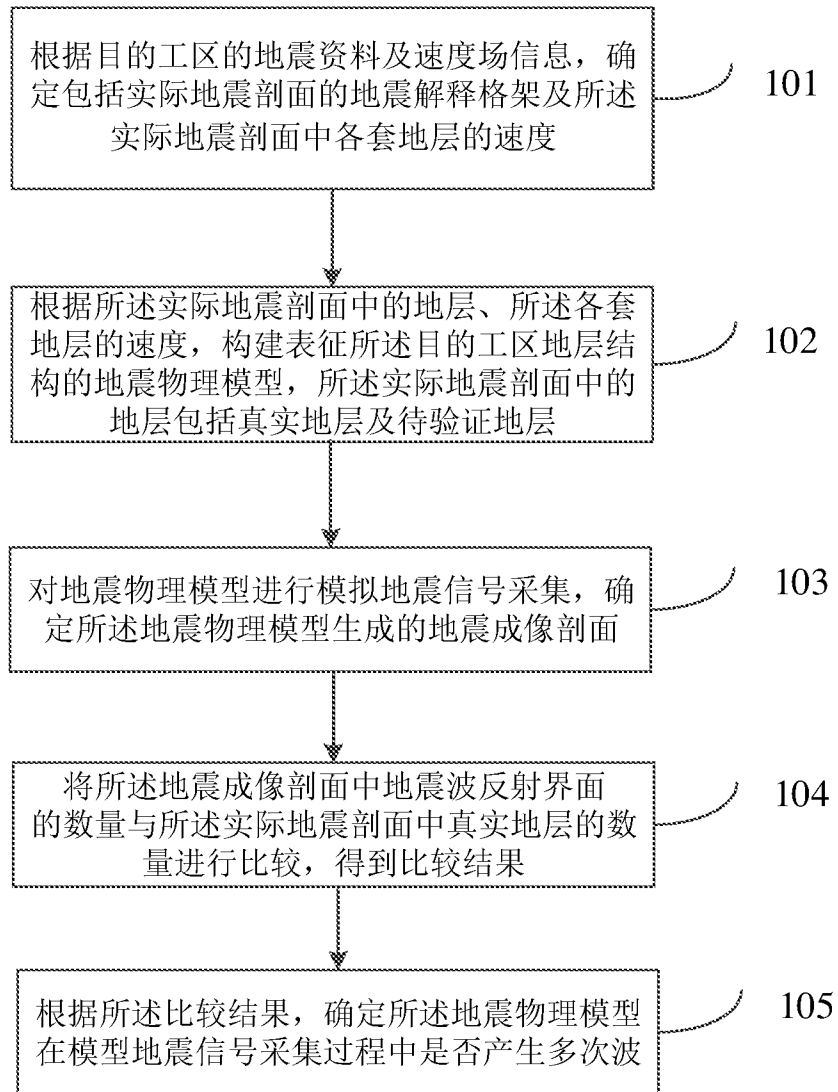


图 1

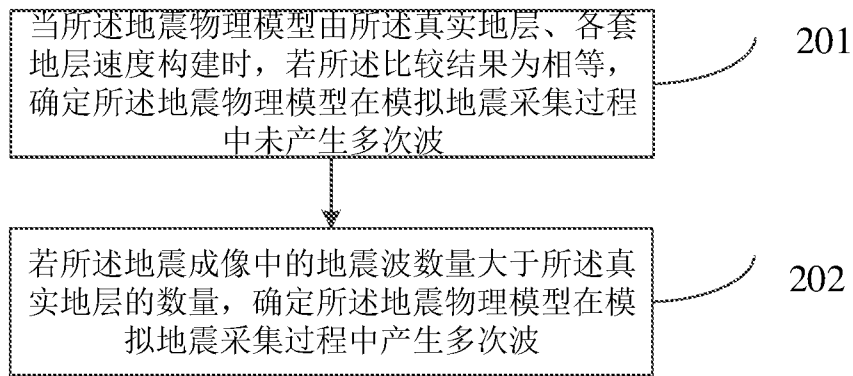


图 2

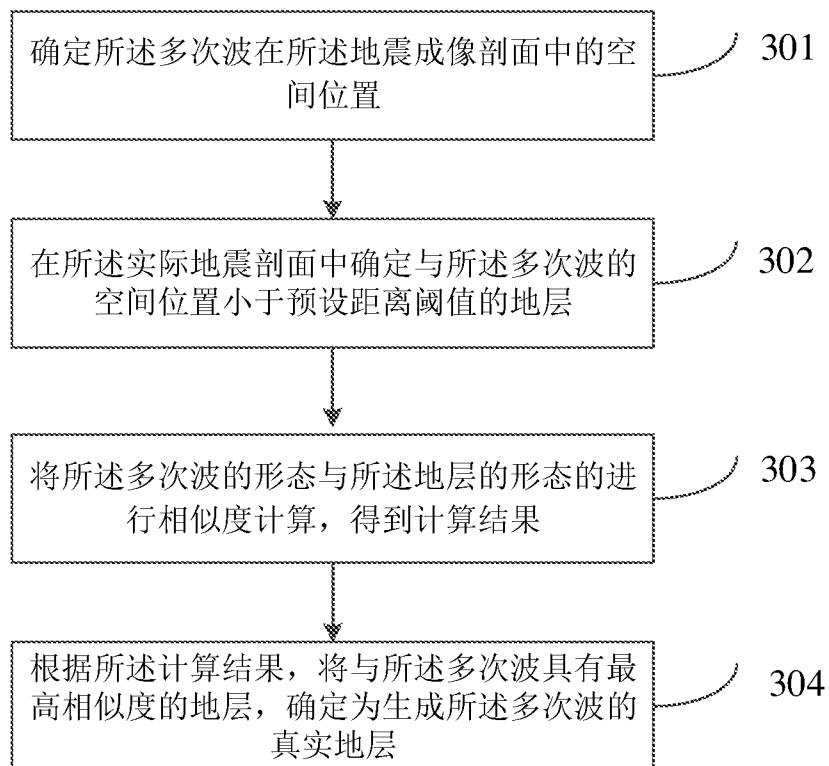


图 3

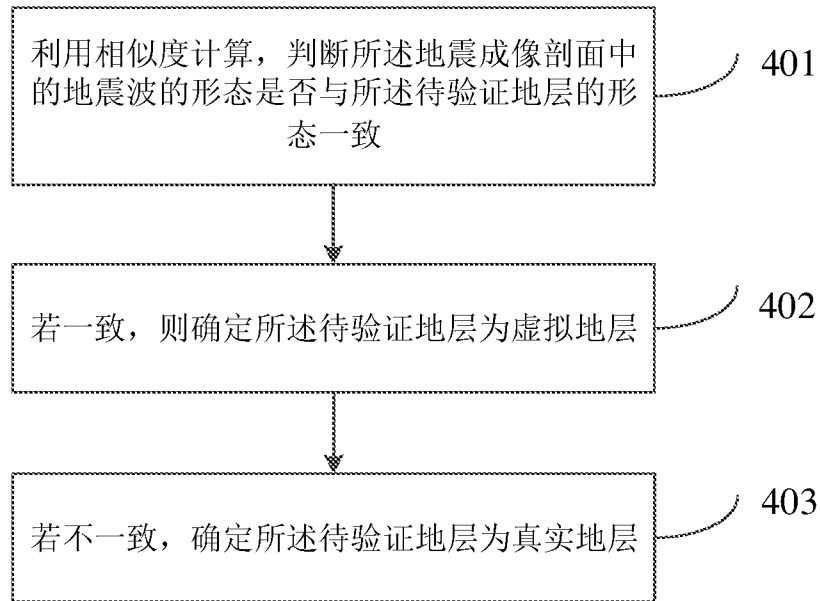


图 4

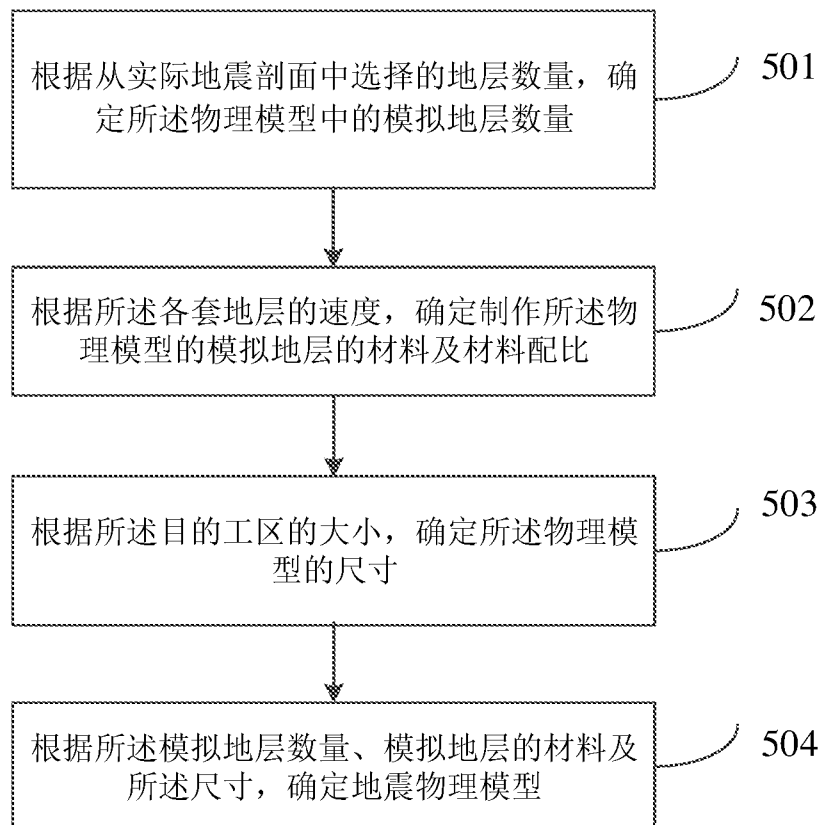


图 5

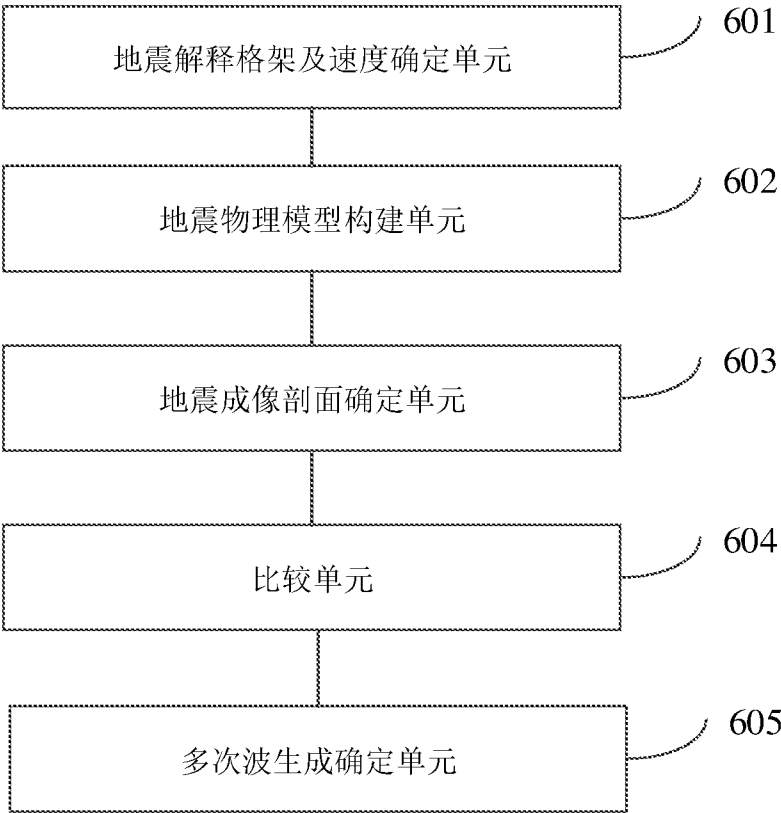


图 6

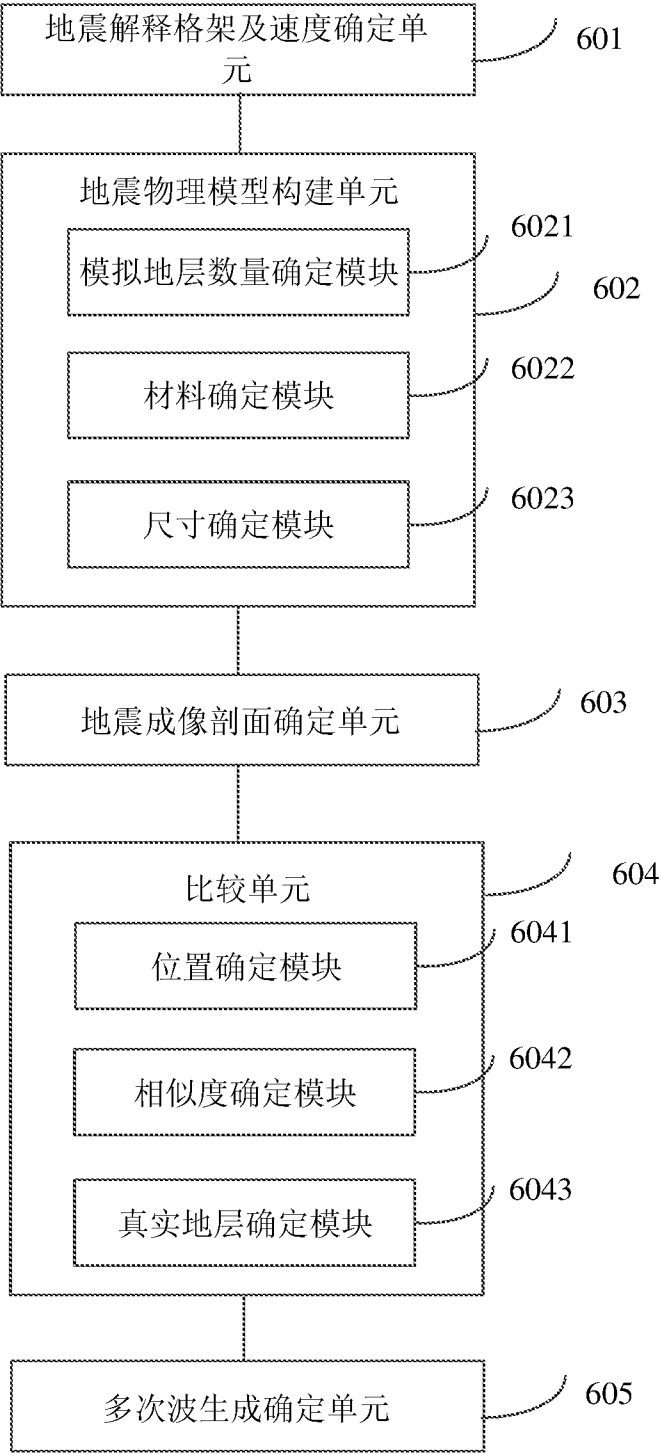


图 7

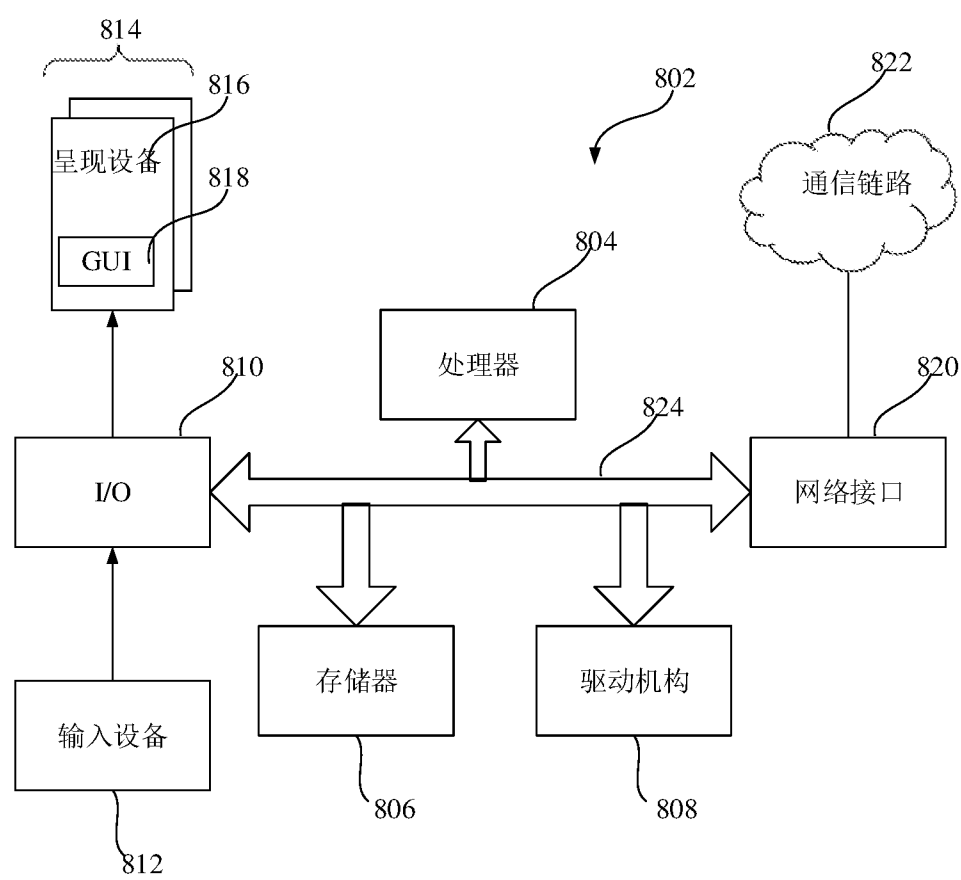


图 8

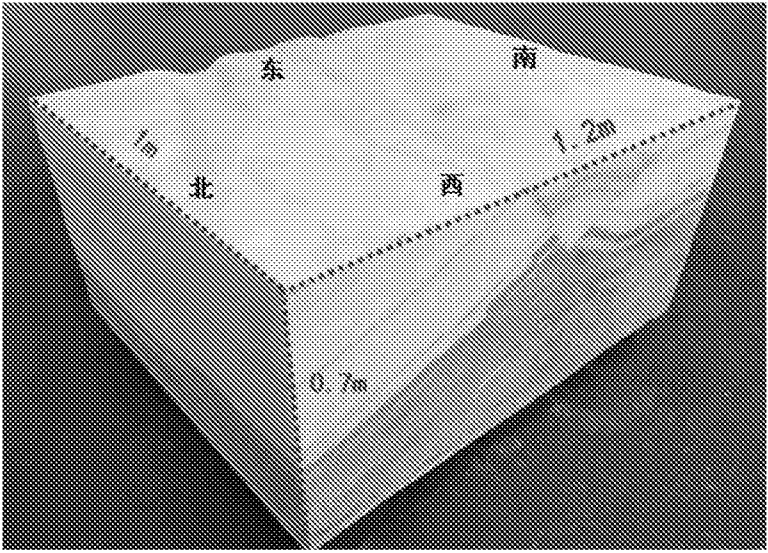


图 9A

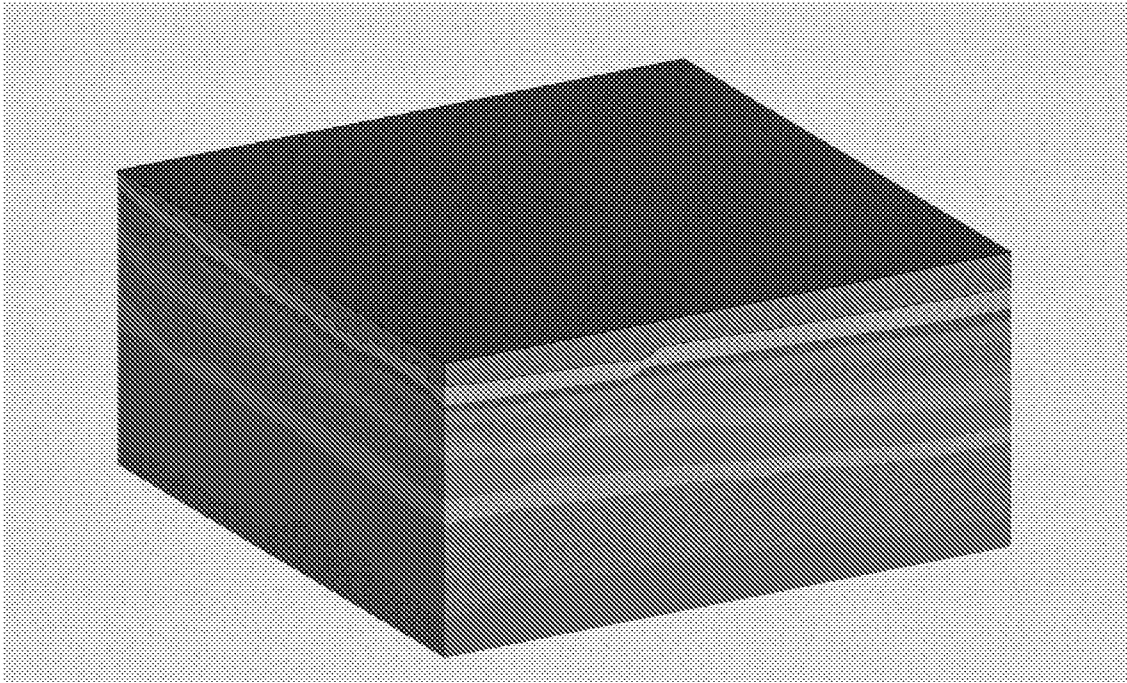


图 9B

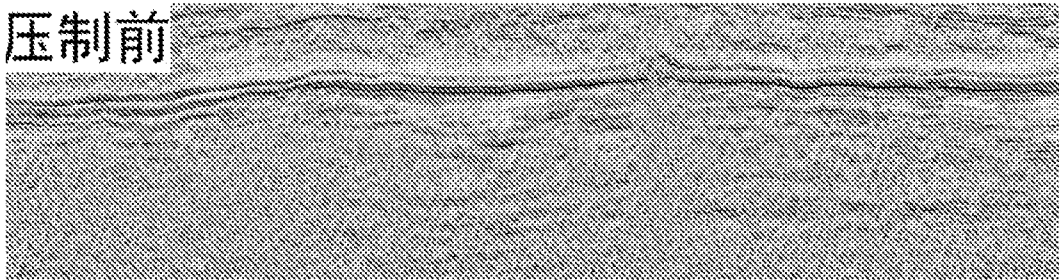


图 10

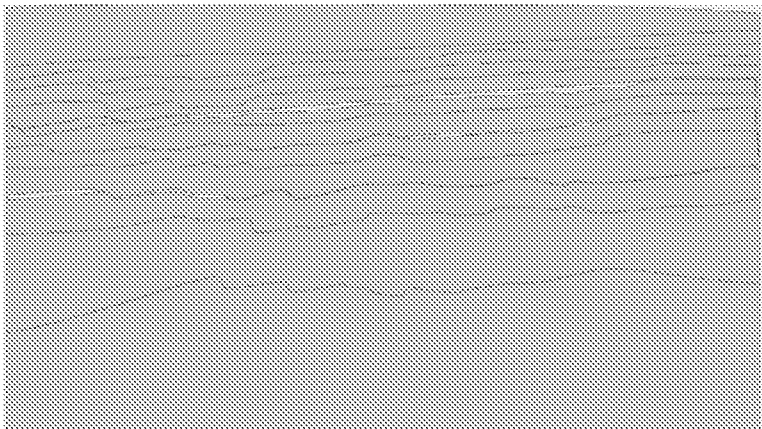


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/121902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01V1/28(2006.01)i; G01V1/30(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) IPC: G01V 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; VEN; ENTXT; CNKI; IEEE: 多次波, 地震, 模型, 剖面, 反射, 识别, 界面, 地层, multiple, seismic, earthquake, earthshock, echo, reflect, identify, recognise, model, interface, seismicprofile, seismicsection		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108828664 A (CHINA NATIONAL PETROLEUM CORP.) 16 November 2018 (2018-11-16) description, paragraphs [0048]-[0053]	1-10
A	CN 109061726 A (CHINA NATIONAL PETROLEUM CORP.) 21 December 2018 (2018-12-21) entire document	1-10
A	CN 115128675 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORPORATION et al.) 30 September 2022 (2022-09-30) entire document	1-10
A	US 2014247969 A1 (SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORPORATION) 04 September 2014 (2014-09-04) 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 08 April 2024		Date of mailing of the international search report 08 April 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/121902

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108828664	A	16 November 2018	None			
CN	109061726	A	21 December 2018	None			
CN	115128675	A	30 September 2022	None			
US	2014247969	A1	04 September 2014	US	9500759	B2	22 November 2016

A. 主题的分类

G01V1/28(2006.01)i; G01V1/30(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)

IPC: G01V

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))

CNTEXT;ENTXTC;VEN;ENTXT;CNKI;IEEE:多次波, 地震, 模型, 剖面, 反射, 识别, 界面, 地层, multiple, seismic, earthquake, earthshock, echo, reflect, identify, recognise, model, interface, seismicprofile, seismicsection

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 108828664 A (中国石油天然气股份有限公司) 2018年11月16日 (2018 - 11 - 16) 说明书第[0048]-[0053]段	1-10
A	CN 109061726 A (中国石油天然气股份有限公司) 2018年12月21日 (2018 - 12 - 21) 全文	1-10
A	CN 115128675 A (中国石油化工股份有限公司 等) 2022年9月30日 (2022 - 09 - 30) 全文	1-10
A	US 2014247969 A1 (SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORP) 2014年9月4日 (2014 - 09 - 04) 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年4月8日

国际检索报告邮寄日期

2024年4月8日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

朱亚雄

电话号码 (+86) 0512-88997095

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/121902

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	108828664	A	2018年11月16日	无			
CN	109061726	A	2018年12月21日	无			
CN	115128675	A	2022年9月30日	无			
US	2014247969	A1	2014年9月4日	US	9500759	B2	2016年11月22日