(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 3 月 5 日 (05.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/042413 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/863 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/119292

(22) 国际申请日: 2018 年 12 月 5 日 (05.12.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810987118.6 2018年8月28日 (28.08.2018) CN

(71) 申请人: 烽 火 通 信 科 技 股 份 有 限 公 司 (**FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD**) [CN/CN]; 中 国 湖 北 省 武 汉 市 东 湖 高 新 技 术 开 发 区 高 新 四 路6号, Hubei 430000 (CN)。

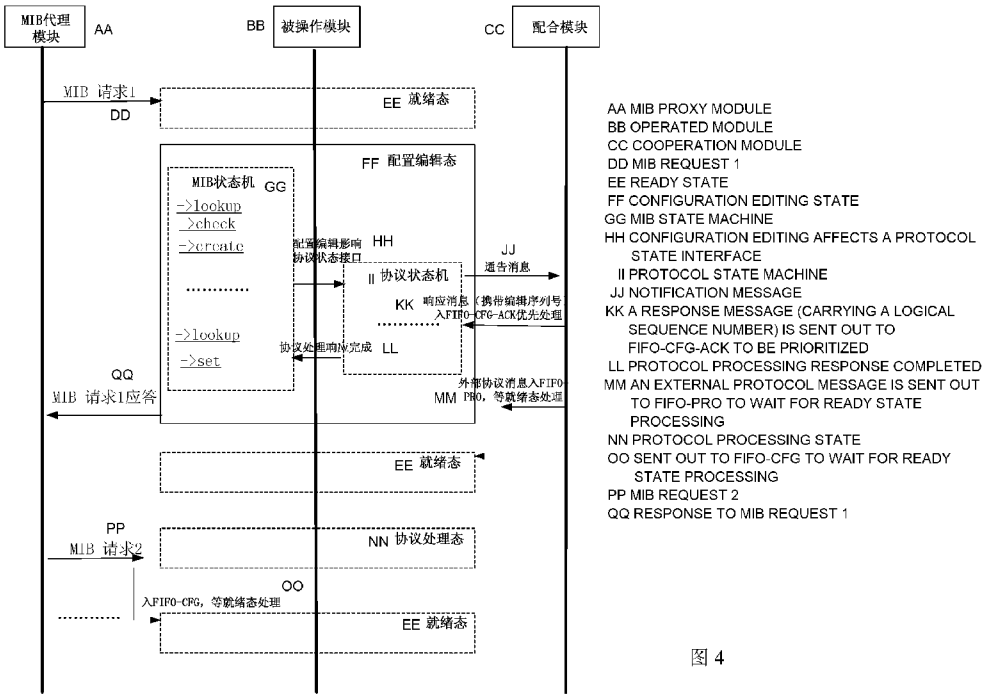
(72) 发明人: 丁 毅 (**DING, Yi**); 中 国 湖 北 省 武 汉 市 东 湖 高 新 技 术 开 发 区 高 新 四 路 6 号, Hubei 430000 (CN)。

(74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所（特殊普通合伙） (**WUHAN ZHI QUAN PATENT AGENCY**); 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区珞喻路727号星光无限4栋21层2103室, Hubei 430000 (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, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** METHOD AND SYSTEM FOR IMPLEMENTING STATE MACHINE IN CONFIGURATION EDITING PROCESS

(54) 发明名称: 一种配置编辑过程中状态机的实现方法及系统



AA MIB PROXY MODULE
BB OPERATED MODULE
CC COOPERATION MODULE
DD MIB REQUEST 1
EE READY STATE
FF CONFIGURATION EDITING STATE
GG MIB STATE MACHINE
HH CONFIGURATION EDITING AFFECTS A PROTOCOL STATE INTERFACE
II PROTOCOL STATE MACHINE
JJ NOTIFICATION MESSAGE
KK A RESPONSE MESSAGE (CARRYING A LOGICAL SEQUENCE NUMBER) IS SENT OUT TO FIFO-CFG-ACK TO BE PRIORITIZED
LL PROTOCOL PROCESSING RESPONSE COMPLETED
MM AN EXTERNAL PROTOCOL MESSAGE IS SENT OUT TO FIFO-PRO TO WAIT FOR READY STATE PROCESSING
NN PROTOCOL PROCESSING STATE
OO SENT OUT TO FIFO-CFG TO WAIT FOR READY STATE PROCESSING
PP MIB REQUEST 2
QQ RESPONSE TO MIB REQUEST 1

图 4

(57) **Abstract:** A method and system for implementing a state machine in a configuration editing process, relating to the field of configuration management. The system comprises a tag generation unit and multiple FIFOs, the tag generation unit is used for allocating a sequence number to a message in each configuration editing process, and each FIFO is used for caching a type of message. The method comprises: allocate a sequence number for each configuration editing process, an operated module caches and sequentially processes received response messages comprising the sequence number, and separately caches, according to types, the other request

WO 2020/042413 A1

[见续页]

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))。

messages received in the configuration editing process, and after the operated module completes all dependent response messages, a scheduler sequentially processes the cached other request messages. An MIB state machine and a protocol state machine are subjected to logical isolation and atomization processing, thereby solving the problem that the MIB state machine and the protocol state machine affect each other and have a conflict.

(57) 摘要：一种配置编辑过程中状态机的实现方法及系统，涉及配置管理领域，系统包括标记生成单元和多个FIFO，标记生成单元用于对每次配置编辑过程中的消息分配序列号；每个FIFO用于缓存一类消息；方法包括：为每一次配置编辑过程分配序列号，被操作模块对收到的包含本次序列号的应答消息进行缓存并顺序处理，并将该次配置编辑过程收到的其他请求消息根据类型分别缓存，被操作模块完成所依赖的全部应答消息后，调度机顺序处理缓存的其他请求消息。将MIB状态机和协议状态机进行逻辑隔离和原子化处理，解决MIB状态机与协议状态机相互影响并且产生冲突的问题。

一种配置编辑过程中状态机的实现方法及系统

技术领域

本发明涉及配置管理领域，具体来讲涉及一种配置编辑过程中状态机的实现方法及系统。

背景技术

主控软件配置编辑过程中，在修改一些需要使协议实体进行状态跃迁的参数过程中，会出现因协议实体状态机异常而引发配置卡死或下发失败的时序问题。

基于 MIB（Management Information Base，管理信息库）配置管理接口的协议模块在处理配置编辑过程的请求时，内部还会根据该次配置请求继续进行对应的协议状态机处理。在本次引发的配置编辑过程处理还没有完成时，由于消息异步随机调度及状态机缺乏原子化设计等原因，可能会收到后续配置编辑过程的请求，或者收到新的影响协议状态机的外部消息，在原有配置编辑过程或协议逻辑编码处理不健壮情况下，可能产生对现有配置编辑过程的完整性的影响或发生协议逻辑错误。因此，在处理配置编辑过程的请求时，如果多项操作同时出现并处理会概率触发相关异常。

如图 1 所示，由于 MIB 配置对象的复杂性，MIB 代理模块针对管理对象建立了基本的操作模型和 MIB 状态机。常规情况下，MIB 代理模块向被操作模块发起 MIB 请求 1，被操作模块进行 MIB 状态机处理；同时，MIB 状态机处理过程中与协议状态机发生交互嵌套，调用触发协议状态机处理状态，协议状态机处理过程中与配合模块发

生交互，配合模块响应消息返回给被操作模块，被操作模块还要返回MIB 请求 1 应答给 MIB 代理模块。在上述过程中，MIB 代理模块还可能向被操作模块发起 MIB 请求 2，因此上述情况下会出现如下几个问题：

1、MIB 状态机与协议状态机耦合紧密，缺乏逻辑隔离，一次完整的配置编辑过程没有完成，就去响应新的可能影响协议状态机的外部消息，扰乱了一次配置编辑过程的原子性。

2、配合模块产生的消息，无法区分是否来自上次配置编辑过程的请求所依赖的返回还是新的与配置编辑过程无关的返回。

3、调度为随机调度，对后续新消息的处理缺乏可以保证原子性的调度规则。

发明内容

针对现有技术中存在的缺陷，本发明提供一种配置编辑过程中状态机的实现方法及系统，将 MIB 状态机和协议状态机进行逻辑隔离和原子化处理，解决 MIB 状态机与协议状态机相互影响并且产生冲突的问题。

为达到以上目的，本发明采取一种配置编辑过程中状态机的实现方法，包括：为每一次配置编辑过程分配序列号，被操作模块对收到的包含本次序列号的应答消息进行缓存并顺序处理，并将该次配置编辑过程中收到的其他请求消息根据类型分别缓存，被操作模块完成所依赖的全部应答消息后，调度机顺序处理缓存的其他请求消息。

在上述技术方案的基础上，所述请求消息包括协议消息和配置消息，所述应答消息包括协议应答消息和配置应答消息；且每类消息分别缓存在一个先入先出队列 FIFO 中。

在上述技术方案的基础上，在每次配置编辑过程中，如果被操作

模块处于配置编辑态，当被操作模块向调度机返回需要等待配置应答消息时，调度机按顺序处理已缓存的被操作模块依赖的配置应答消息，新的协议消息、配置消息按类型分别缓存，并丢弃收到的协议应答消息。

在上述技术方案的基础上，在每次配置编辑过程中，如果被操作模块处于协议处理态，当被操作模块向调度机返回需要等待协议应答消息时，调度机按顺序处理已缓存的被操作模块依赖的协议应答消息，新的协议消息、配置消息按类型分别缓存，丢弃收到的配置应答消息。

在上述技术方案的基础上，只有所述被操作模块处于就绪态下，调度机从缓存中顺序获取新的请求消息，调用被操作模块进行处理；所述被操作模块完成依赖的全部应答消息后，状态跃迁到就绪态，重新开始一次新的配置编辑过程。

在上述技术方案的基础上，所述被操作模块所依赖的应答消息为一次完整的配置编辑过程所必须的应答消息，且所述应答消息是对当次请求消息进行的应答。

本发明还提供一种配置编辑过程中状态机的实现系统，基于调度机和被操作模块，所述实现系统包括：

标记生成单元，其设置于被操作模块，用于对每次配置编辑过程中的消息分配序列号；

多个 FIFO，均设置于调度机，每个 FIFO 用于缓存一类消息；

所述调度机用于将包含本次序列号的应答消息缓存到对应的 FIFO，并将该次配置编辑过程中其他请求消息分别缓存到对应的 FIFO 中，被操作模块完成所依赖的全部应答消息后，调度机调度新的配置编辑过程的请求消息。

在上述技术方案的基础上，所述请求消息包括协议消息和配置消

息，所述应答消息包括协议应答消息和配置应答消息，且每类消息分别缓存在一个 FIFO 中。

在上述技术方案的基础上，在每次配置编辑过程中，如果被操作模块处于配置编辑态，当被操作模块向调度机返回需要等待配置应答消息时，调度机处理被操作模块依赖的配置应答消息 FIFO 中的配置应答消息，新的协议消息、配置消息按类型分别存入协议消息 FIFO 和配置消息 FIFO 中，并丢弃收到的协议应答消息。

在上述技术方案的基础上，在每次配置编辑过程中，如果被操作模块处于协议处理态，当被操作模块向调度机返回需要等待协议应答消息时，调度机处理被操作模块依赖的协议应答消息 FIFO 中的协议应答消息，新的协议消息、配置消息按类型分别存入协议消息 FIFO 和配置消息 FIFO 中，并丢弃收到的配置应答消息。

本发明的有益效果在于：

1、在原有系统消息调度机处理逻辑上，新增状态机的处理逻辑，将原 MIB 状态机和协议状态机进行逻辑隔离和原子化处理。主要在消息调度框架集中解决相关问题，减少了每个被操作模块和配合模块进行时序容错的复杂度。

2、配置编辑过程中触发的配置消息及应答消息携带该次配置编辑过程的序列号，对不同配置编辑过程的消息进行区分，一次完整的配置编辑过程中，被操作模块响应包含该次序列号的约定应答消息，配置过程和协议处理过程的原子性。

3、调度机在每次配置编辑过程中，对协议消息、配置消息、配置应答消息、协议应答消息进行识别，并分别缓存在不同的 FIFO（First Input First Output，先入先出队列）中，结合应答消息的序列号，有效识别外部协议事件的扰动，从而确保整个处理逻辑的串行化。

附图说明

图 1 为现有技术中配置编辑过程时序图；

图 2 为本发明第二实施例配置编辑过程中状态机工作原理图；

图 3 为本发明第三实施例被操作模块接收配置消息流程图；

图 4 为本发明第三实施例配置编辑过程中状态机消息处理时的时序图；

图 5 为本发明第四实施例被操作模块接收协议消息流程图；

图 6 为本发明第五实施例被操作模块接收配置应答消息流程图；

图 7 为本发明第六实施例被操作模块接收协议应答消息流程图。

具体实施方式

以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

第一实施例

本实施例配置编辑过程中状态机的实现方法，如图 2 所示，基于调度机，实现 MIB 代理模块、被操作模块和配合模块之间的配置编辑过程。本实施例实现方法包括：为每一次配置编辑过程分配序列号，在一次配置编辑过程中，针对配置编辑过程的请求消息，被操作模块对收到的包含本次序列号的应答消息进行缓存，并将该次配置编辑过程收到的其他请求消息根据类型分别缓存；只有被操作模块完成该次配置编辑过程所依赖的全部应答消息后，调度机顺序处理缓存的其他请求消息。

第二实施例

基于第一实施例，进一步的，上述请求消息包括协议消息和配置消息，上述应答消息包括协议应答消息和配置应答消息；并且，每一类消息分别缓存在一个 FIFO 中。

具体的，本实施例包括四个 FIFO，分别为：

FIFO-PRO（协议消息缓存队列），用于处理常规协议消息缓存；

FIFO-CFG（配置消息缓存队列），用于处理常规配置消息缓存；

FIFO-CFG-ACK（配置应答消息缓存队列），用于一次完整的配置消息处理所依赖的回应消息缓存；

FIFO-PRO-ACK（协议应答消息缓存队列），用于一次完整的协议消息处理所依赖的回应消息缓存。

本实施例配置编辑过程中所实现的状态机的逻辑如表 1 所示。

表 1

当前态	输入	跃迁态	处理逻辑
就绪态	配置消息	配置编辑态	
就绪态	协议消息	协议处理态	
就绪态	配置应答消息	就绪态	异常消息进行丢弃
就绪态	协议应答消息	就绪态	异常消息进行丢弃
协议处理态	配置消息	协议处理态	缓存到 FIFO-CFG
协议处理态	协议消息	协议处理态	缓存到 FIFO-PRO
协议处理态	协议应答消息	协议处理态	未完成，需要继续等待协议应答
协议处理态	配置应答消息	协议处理态	异常消息进行丢弃
协议处理态	协议应答消息	就绪态	模块处理完成
配置编辑态	协议消息	配置编辑态	缓存到 FIFO-PRO
配置编辑态	配置消息	配置编辑态	缓存到 FIFO-CFG
配置编辑态	配置应答消息	配置编辑态	未完成，需要继续等待配置应答
配置编辑态	协议应答消息	配置编辑态	异常消息进行丢弃
配置编辑态	配置应答消息	就绪态	模块处理完成

由于配置编辑过程中有可能影响协议状态机的运行状态，造成协议状态机需要与外部模块进行消息交互，依赖交互的结果返回后才能结束该次配置编辑过程。为了区分被操作模块是由配置触发还是外部事件主动触发，在消息汇中携带该次配置编辑过程的序列号作为标记，被操作模块收到包含本次配置编辑过程的序列号的应答消息，挂入 FIFO-CFG-ACK 优先处理，其他消息根据类型分别挂入不同缓存 FIFO。

在本发明各实施例中，配置编辑过程是指修改设备业务配置的过

程，配置编辑态是业务模块在处理配置消息过程的状态抽象，协议处理态是业务模块在处理协议消息过程的状态抽象。

被操作模块完成一次配置编辑过程所依赖的全部配置应答消息或协议应答消息，并处理完成后进入就绪态，调度机继续处理新的配置消息或协议消息。所依赖的配置应答消息或协议应答消息应该有明确的接口同步依赖设计要求，依赖回应的请求消息在配合模块必须有明确的回应消息设计；同时对非依赖应答的处理流程，设计上必须确保后续新的配置消息或协议消息可以继续处理，避免产生不良影响。例如配置修改协议信令源 IP，导致协议触发路由删除和邻居 down，邻居 down 报文的通告如果协议标准设计中不需要返回，则可以作为非依赖的回应消息对待，被操作模块应该返回处理完成，模块进入就绪态。

本实施例中，只有被操作模块处于就绪态情况下，调度机从 FIFO-PRO 或 FIFO-CFG 中获取新的请求消息，调用被操作模块进行处理，开始一次配置编辑过程。并且，就绪态下，优先选取协议消息还是配置消息不做特别约束，可以随机选取，不影响配置编辑过程的原子性。被操作模块根据请求消息的不同，跃迁到对应的状态进行处理，例如：获取配置消息，就进入配置编辑态；获取协议消息，就进入协议处理态。但是，被操作模块处于就绪态情况下，如果收到协议应答消息或配置应答消息，则将收到消息作为异常消息进行丢弃。

第三实施例

基于第二实施例，如图 3 所示，本实施例中被操作模块接收配置消息流程包括如下步骤：

S101.被操作模块收到配置消息。

S102.调度机判断被操作模块此时是否处于就绪态，如果否，进

入 S103；如果是，进入 S104。

S103.调度机将配置消息缓存到 FIFO-CFG 中，进入 S108。

S104.调度机调用被操作模块处理收到的配置消息。

S105.被操作模块判断当前流程是否需要等待配置应答消息，并将判断结果返回调度机，如果是，进入 S106；如果否，进入 S107。其中，将处理配置消息过程中的需求作为判断依据，如果向配合模块发出通告并依赖配合模块返回配置应答消息，则认为是需要等待配置应答消息的，否则认为不需要等待配置应答消息。

S106.调度机将被操作模块的状态设置为配置编辑态，进入 S108。

S107. 调度机将被操作模块的状态设置为就绪态，进入 S108。

S108. 返回调度机，相当于直接完成本次配置消息的原子处理，之后调度机可以进行后续消息分发。

此时，如果被操作模块处于配置编辑态，当被操作模块返回需要等待配置应答消息时，调度机优先调度被操作模块处理 FIFO-CFG-ACK 中的配置应答消息，新的协议消息、配置消息分别存入 FIFO-PRO 和 FIFO-CFG 中；如果收到协议应答消息，作为异常消息进行丢弃，直到被操作模块返回处理完成后，调度机将被操作模块的状态跃迁到就绪态。

如图 4 所示，被操作模块进入配置编辑态，在处理配置消息过程中向配合模块发起了通告消息，并且依赖配合模块应答后才能完成本次配置编辑过程的协议状态机原子逻辑，则在通告消息中携带了该次配置编辑过程的序列号，同时返回给调度机的返回值表明需要等待配置应答消息。

如果在配合模块没有回复应答消息前，此时有新的协议消息从配合模块发出给被操作模块，调度机此时将新的协议消息缓存在

FIFO-PRO，暂不调度处理。

当被操作模块等待的配合模块返回配置应答消息并缓存到FIFO-CFG-ACK后，调度机调度被操作模块处理配置应答消息。

当被操作模块完成了原子操作后（也就是FIFO-CFG-ACK中缓存的配置应答消息全部处理完毕），此时被操作模块返回MIB请求1给MIB代理模块，并退出配置编辑态进入就绪态。

此后，根据消息调度机调度，进行下一个消息的处理。图3所示为响应下一个新的协议消息，被操作模块进入协议处理态，完成协议状态机逻辑，此时有新的配置编辑过程第二次请求到达被操作模块时，被调度机保护，缓存进入FIFO-CFG，进行延后处理。直到协议处理完成进入就绪态，重新进入调度机，继续后续消息处理。

第四实施例

基于第二实施例，如图5所示，本实施例中被操作模块接收配置消息流程包括如下步骤：

S201.被操作模块收到协议消息。

S202.调度机判断被操作模块此时是否处于就绪态，如果否，进入S203；如果是，进入S204。

S203.调度机将协议消息缓存到FIFO-PRO中，进入S208。

S204.调度机调用被操作模块处理收到的协议消息。

S205.被操作模块执行完协议消息结束后，判断当前流程是否需要等待协议应答消息，如果是，进入S206；如果否，进入S207。并且被操作模块将判断结果返回调度机。

S206. 调度机将被操作模块的状态设置为协议处理态，进入S208。

S207. 调度机将被操作模块的状态设置为就绪态，进入S208。

S208. 返回调度机，相当于直接完成本次协议消息的原子处理，

之后调度机可以进行后续消息分发。

此时，如果被操作模块处于协议处理态，当被操作模块返回需要等待协议应答消息时，调度机处理 FIFO-PRO-ACK 中的协议应答消息，此时新的协议消息、配置消息分别存入 FIFO-PRO 和 FIFO-CFG 中，如果收到配置应答消息，作为异常消息进行丢弃，直到被操作模块返回处理完成状态跃迁到就绪态。

第五实施例

基于第三实施例，如图 6 所示，被操作模块接收配置应答消息流程包括步骤：

S301. 被操作模块收到配置应答消息。

S302.调度机判断被操作模块此时是否处于就绪态，如果是，进入 S303；如果否，进入 S304。

S303. 调度机将将配置应答消息作为异常消息进行丢弃，进入 S309。

S304. 调度机判断被操作模块是否处于配置编辑态，如果否，进入 S303；如果是，进入 S305。

S305.调度机调用被操作模块处理收到的配置应答消息。

S306.被操作模块执行配置应答消息结束后，判断当前流程是否需要继续等待配置应答消息，如果是，进入 S307；如果否，进入 S308。其中，将处理配置应答消息过程中的需求作为判断依据，如果需要继续向配合模块发出通告并依赖配合模块返回配置应答消息，则需要继续等待配置应答消息。

S307. 调度机将被操作模块的状态设置为配置编辑态，进入 S309。

S308. 调度机将被操作模块的状态设置为就绪态，进入 S309。

S309. 返回调度机，直接完成本次配置应答消息原子处理，之后

调度机可以进行后续消息分发。

第六实施例

基于第四实施例，如图 7 所示，本实施例被操作模块接收协议应答消息流程包括步骤：

S401. 被操作模块收到协议应答消息。

S402. 调度机判断被操作模块此时是否处于就绪态，如果是，进入 S403；如果否，进入 S404。

S403. 调度机将协议应答消息作为异常消息进行丢弃，进入 S409。

S404. 调度机判断被操作模块是否处于协议处理态，如果否，进入 S403；如果是，进入 S405。

S405.调度机调用被操作模块处理收到的协议应答消息。

S406.被操作模块执行协议应答消息结束后，判断当前流程是否需要继续等待协议应答消息，如果是，进入 S407；如果否，进入 S408。其中，将处理协议应答消息过程中的需求作为判断依据，如果需要继续向配合模块发出通告并依赖配合模块返回协议应答消息，则需要继续等待配置应答消息。

S407. 调度机将被操作模块的状态设置为协议处理态，进入 S409。

S408. 调度机将被操作模块的状态设置为就绪态，进入 S409。

S409. 返回调度机，直接完成本次配置应答消息原子处理，之后调度机可以进行后续消息分发。

第七实施例

基于上述实施例，本实施例提出一种配置编辑过程中状态机的实现系统，基于图 2 中的调度机和被操作模块，实现系统包括标记生成单元和多个 FIFO，标记生成单元用于对每次配置编辑过程中的消息分配序列号；多个 FIFO 均设置于调度机，每个 FIFO 用于缓存一类

消息。

本实施例中包括 FIFO-PRO（协议消息缓存队列）、FIFO-CFG（配置消息缓存队列）、FIFO-CFG-ACK（配置应答消息缓存队列）和 FIFO-PRO-ACK（协议应答消息缓存队列）四个 FIFO。其中，调度机用于将包含本次序列号的应答消息缓存到对应的 FIFO，并将该次配置编辑过程的协议消息和配置消息分别缓存到 FIFO-PRO 和 FIFO-CFG 中；被操作模块从 FIFO-CFG-ACK 读取并完成所依赖的全部应答消息后，调度机调度新的配置编辑过程的请求消息。

本发明不局限于上述实施方式，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

权 利 要 求 书

1. 一种配置编辑过程中状态机的实现方法，其特征在于，包括：

为每一次配置编辑过程分配序列号，被操作模块对收到的包含本次序列号的应答消息进行缓存并顺序处理，并将该次配置编辑过程中收到的其他请求消息根据类型分别缓存，被操作模块完成所依赖的全部应答消息后，调度机顺序处理缓存的其他请求消息。

2. 如权利要求 1 所述的配置编辑过程中状态机的实现方法，其特征在于：所述请求消息包括协议消息和配置消息，所述应答消息包括协议应答消息和配置应答消息；且每类消息分别缓存在一个先入先出队列 FIFO 中。

3. 如权利要求 2 所述的配置编辑过程中状态机的实现方法，其特征在于：在每次配置编辑过程中，如果被操作模块处于配置编辑态，当被操作模块向调度机返回需要等待配置应答消息时，调度机按顺序处理已缓存的被操作模块依赖的配置应答消息，新的协议消息、配置消息按类型分别缓存，并丢弃收到的协议应答消息。

4. 如权利要求 2 所述的配置编辑过程中状态机的实现方法，其特征在于：在每次配置编辑过程中，如果被操作模块处于协议处理态，当被操作模块向调度机返回需要等待协议应答消息时，调度机按顺序处理已缓存的被操作模块依赖的协议应答消息，新的协议消息、配置消息按类型分别缓存，丢弃收到的配置应答消息。

5. 如权利要求 1 所述的配置编辑过程中状态机的实现方法，其特征在于：只有所述被操作模块处于就绪态下，调度机从缓存中顺序获取新的请求消息，调用被操作模块进行处理；

所述被操作模块完成依赖的全部应答消息后，状态跃迁到就绪态，重新开始一次新的配置编辑过程。

6．如权利要求 1-5 任一项所述的配置编辑过程中状态机的实现方法，其特征在于：所述被操作模块所依赖的应答消息为一次完整的配置编辑过程所必须的应答消息，且所述应答消息是对当次请求消息进行的应答。

7．一种配置编辑过程中状态机的实现系统，基于调度机和被操作模块，其特征在于，所述实现系统包括：

标记生成单元，其设置于被操作模块，用于对每次配置编辑过程中的消息分配序列号；

多个 FIFO，均设置于调度机，每个 FIFO 用于缓存一类消息；

所述调度机用于将包含本次序列号的应答消息缓存到对应的 FIFO，并将该次配置编辑过程中其他请求消息分别缓存到对应的 FIFO 中，被操作模块完成所依赖的全部应答消息后，调度机调度新的配置编辑过程的请求消息。

8．如权利要求 7 所述的配置编辑过程中状态机的实现系统，其特征在于：所述请求消息包括协议消息和配置消息，所述应答消息包括协议应答消息和配置应答消息，且每类消息分别缓存在一个 FIFO 中。

9．如权利要求 8 所述的配置编辑过程中状态机的实现系统，其特征在于：在每次配置编辑过程中，如果被操作模块处于配置编辑态，当被操作模块向调度机返回需要等待配置应答消息时，调度机处理被操作模块依赖的配置应答消息 FIFO 中的配置应答消息，新的协议消息、配置消息按类型分别存入协议消息 FIFO 和配置消息 FIFO 中，并丢弃收到的协议应答消息。

10．如权利要求 8 所述的配置编辑过程中状态机的实现系统，其特征在于：在每次配置编辑过程中，如果被操作模块处于协议处理态，

当被操作模块向调度机返回需要等待协议应答消息时，调度机处理被操作模块依赖的协议应答消息 FIFO 中的协议应答消息，新的协议消息、配置消息按类型分别存入协议消息 FIFO 和配置消息 FIFO 中，并丢弃收到的配置应答消息。

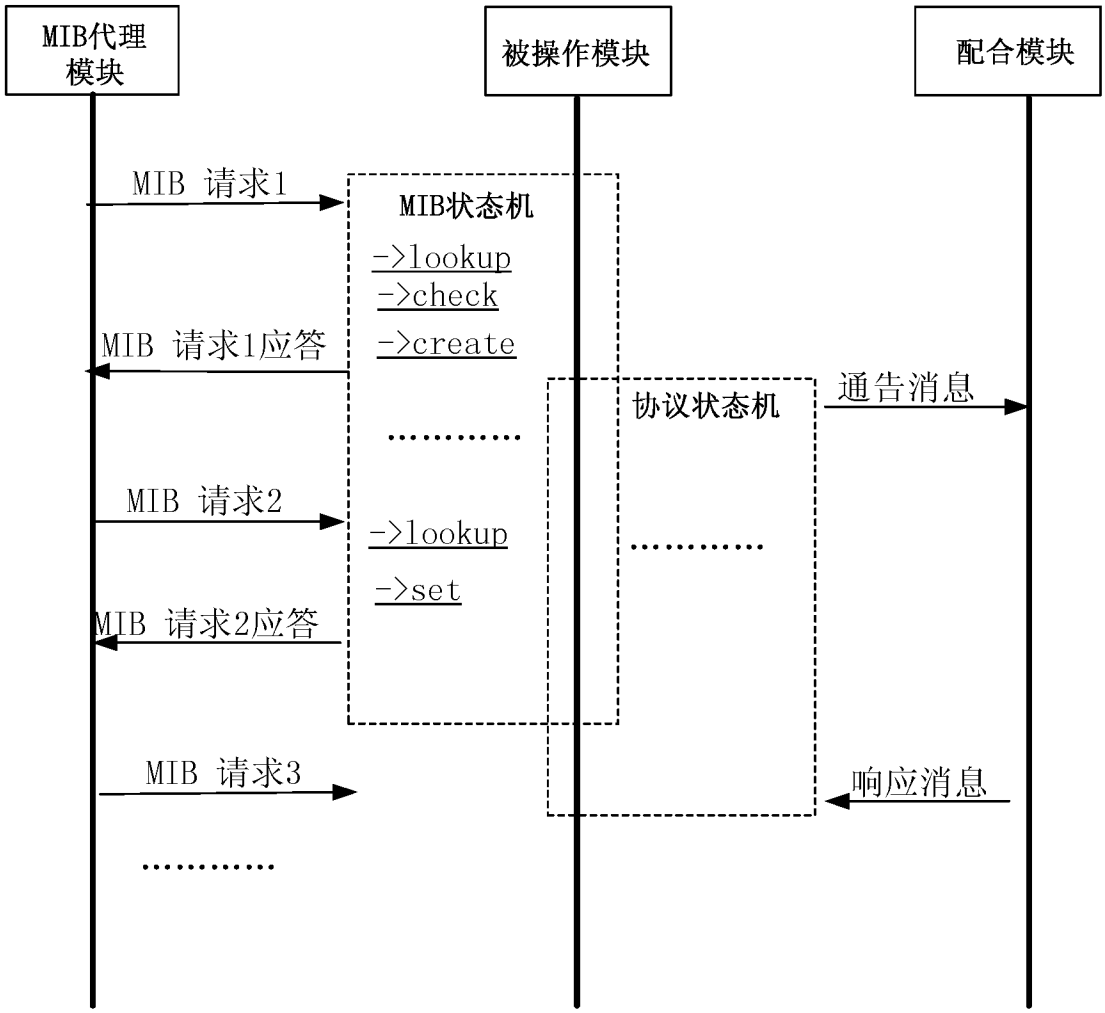

MIB代理
模块
被操作模块
配合模块
MIB 请求1
MIB状态机
->lookup
->check
->create
MIB 请求1应答
协议状态机
通告消息
.....
MIB 请求2
->lookup
->set
.....
MIB 请求2应答
MIB 请求3
响应消息
.....

图 1

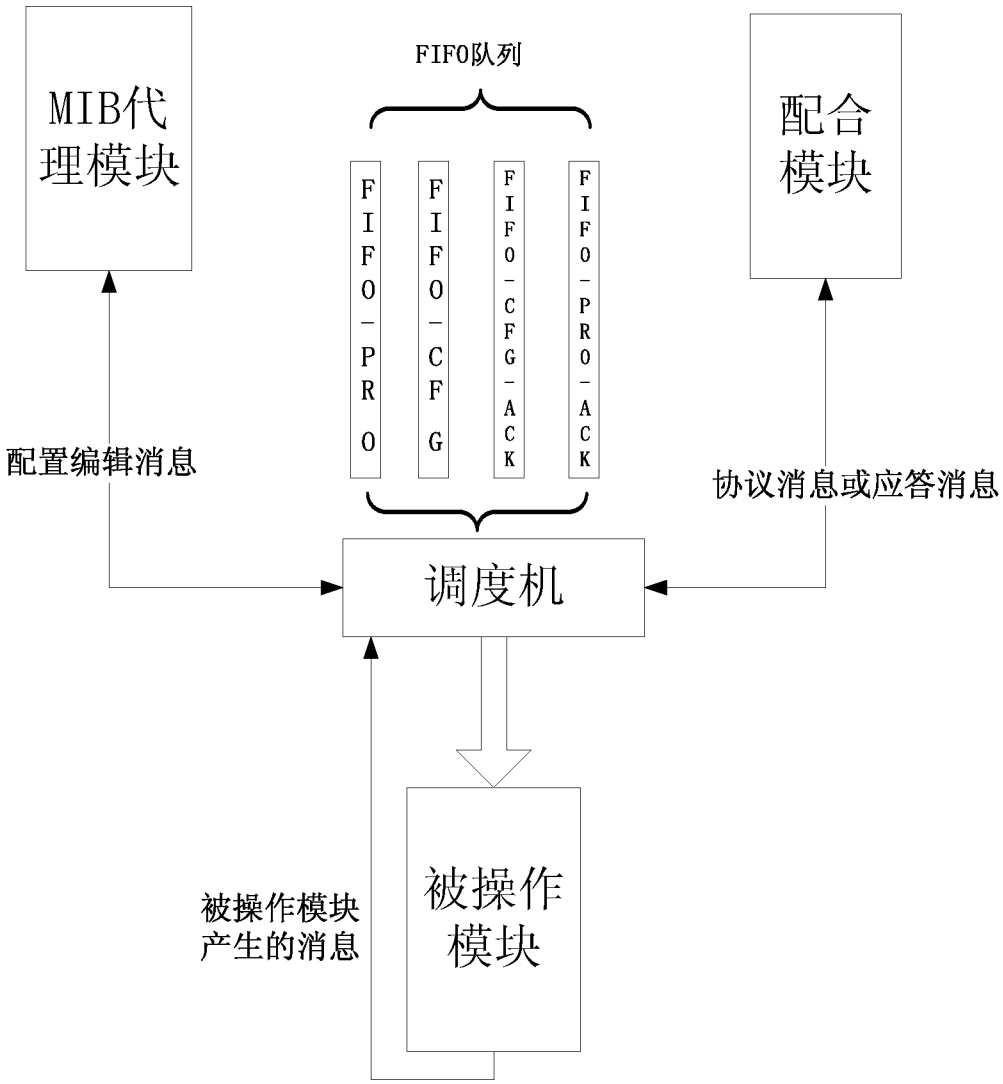

MIB代理模块
FIFO队列
配合模块
FIFO-PRO
FIFO-CFG
FIFO-CFG-ACK
FIFO-PRO-ACK
配置编辑消息
协议消息或应答消息
调度机
被操作模块产生的消息
被操作模块

图 2

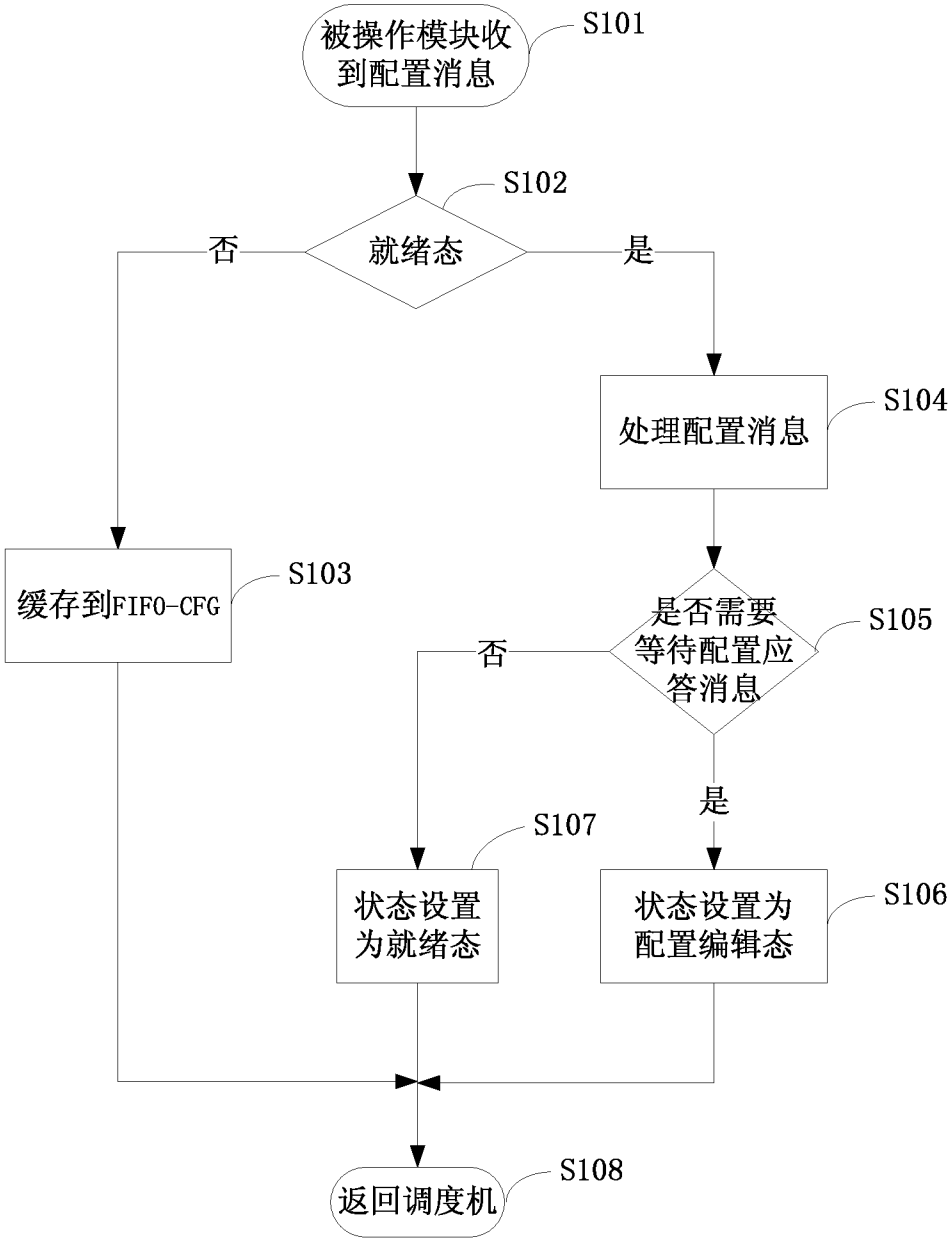

被操作模块收到配置消息
S101
S102
就绪态
否
是
处理配置消息
S104
缓存到FIFO-CFG
S103
是否需要等待配置应答消息
S105
否
是
S107
状态设置为就绪态
状态设置为配置编辑态
S106
返回调度机
S108

图 3

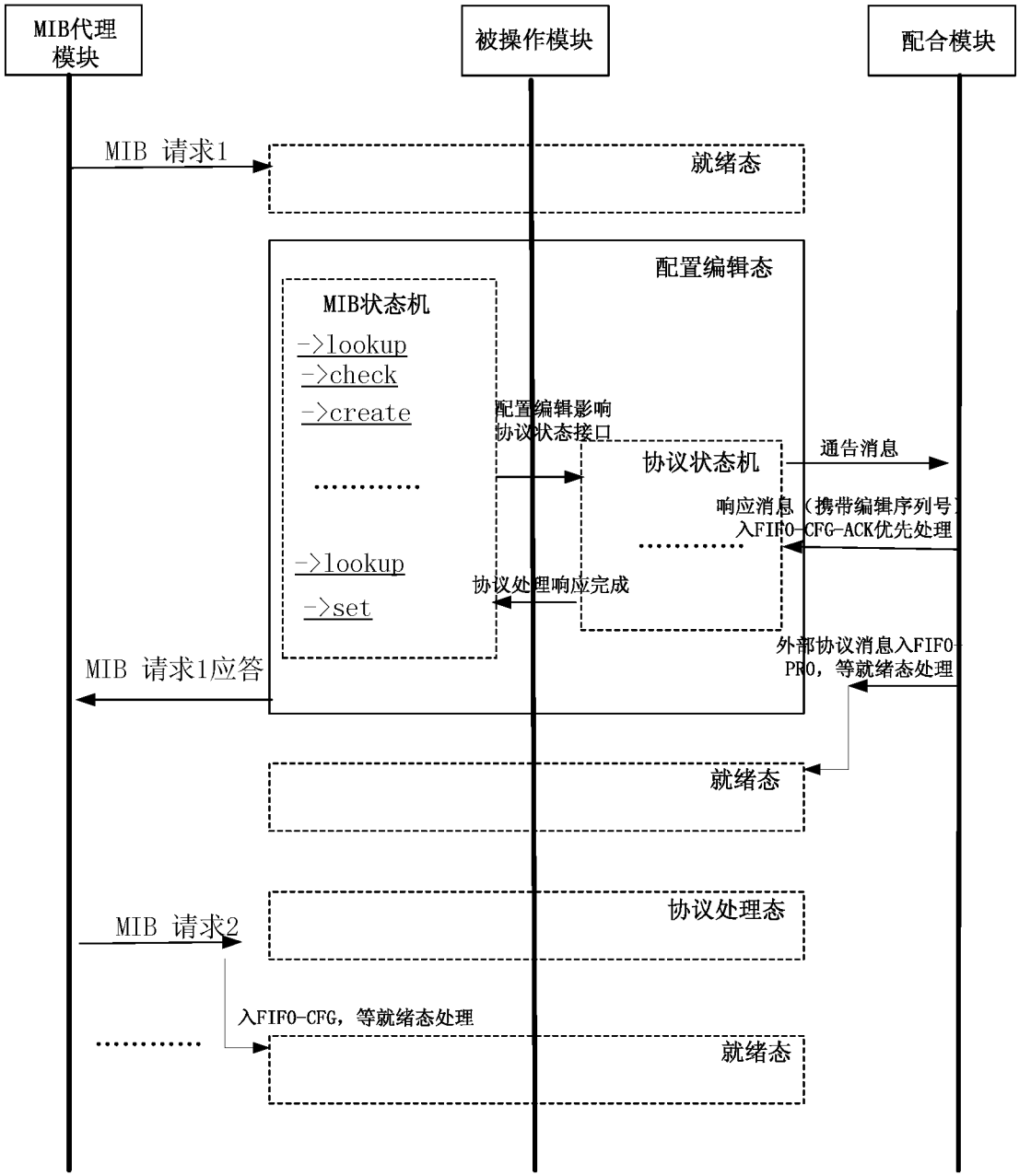

MIB代理模块
被操作模块
配合模块
MIB 请求1
就绪态
配置编辑态
MIB状态机
->lookup
->check
->create
.....
->lookup
->set
配置编辑影响协议状态接口
协议状态机
通告消息
响应消息（携带编辑序列号）入FIFO-CFG-ACK优先处理
.....
协议处理响应完成
外部协议消息入FIFO-PRO，等就绪态处理
MIB 请求1应答
就绪态
协议处理态
MIB 请求2
入FIFO-CFG，等就绪态处理
.....
就绪态

图 4

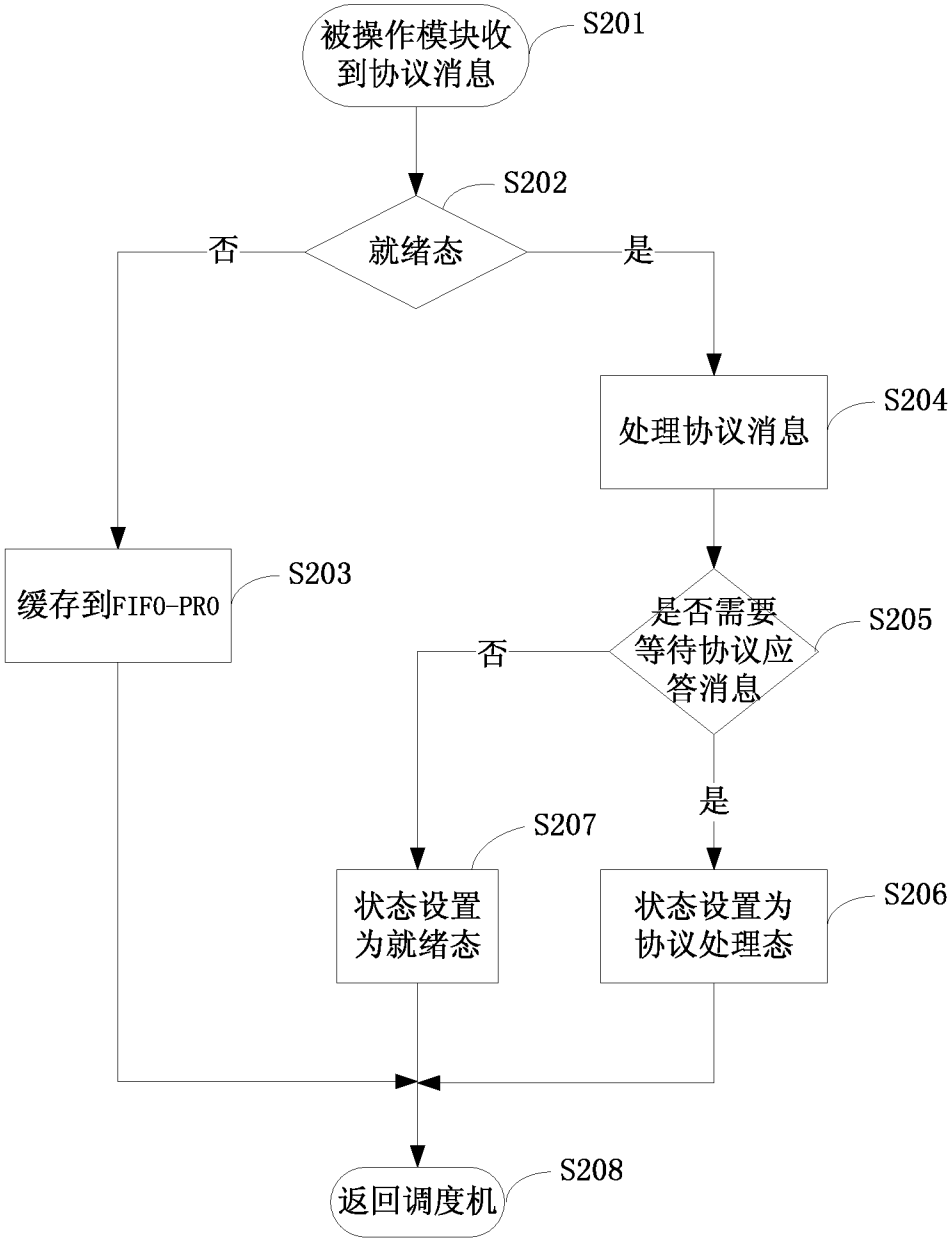

被操作模块收到协议消息
S201
S202
就绪态
否
是
处理协议消息
S204
缓存到FIFO-PRO
S203
是否需要等待协议应答消息
S205
否
是
S207
状态设置为就绪态
状态设置为协议处理态
S206
返回调度机
S208

图 5

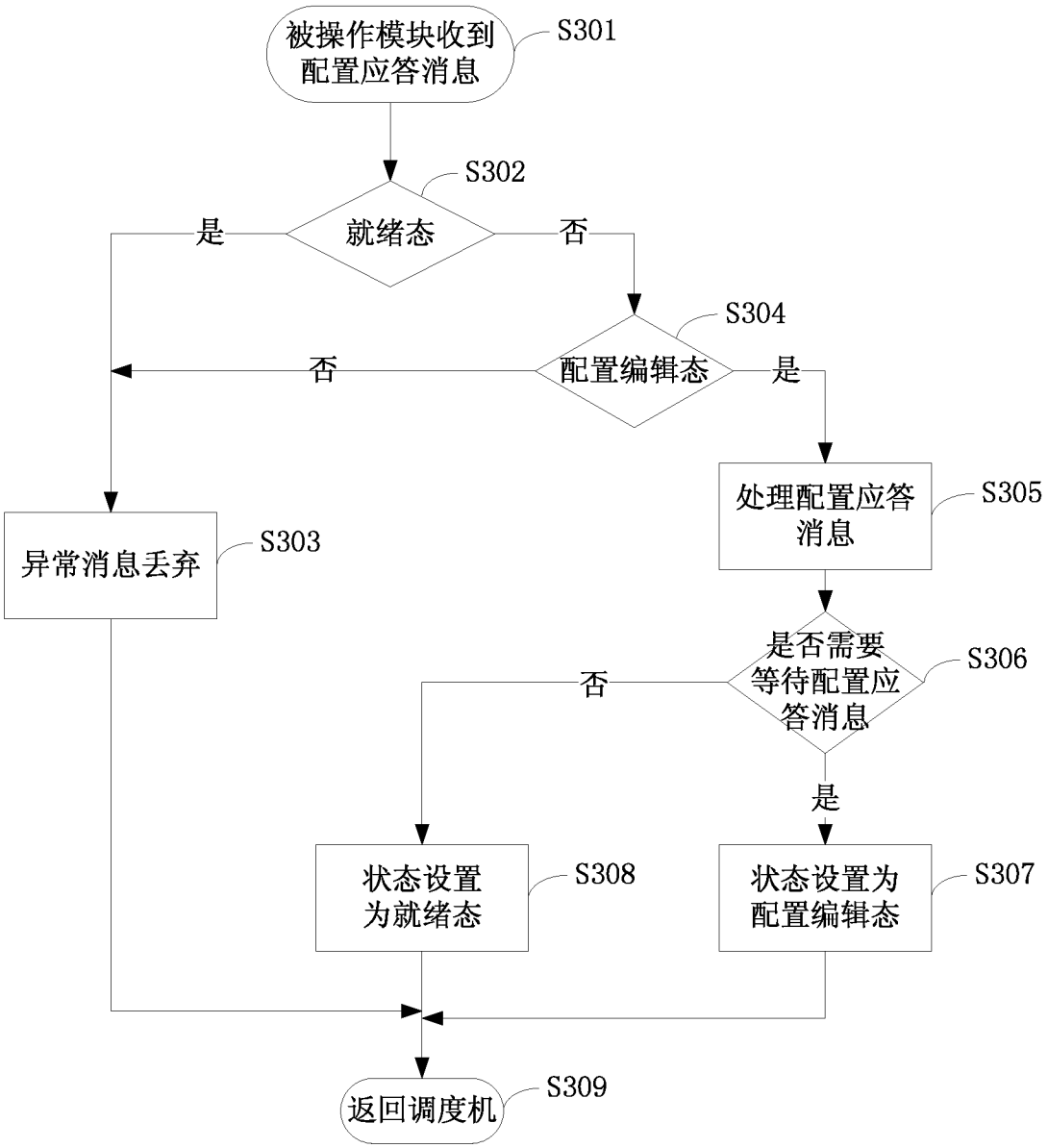

被操作模块收到配置应答消息
S301
S302
就绪态
是
否
S304
配置编辑态
否
是
处理配置应答消息
S305
异常消息丢弃
S303
是否需要等待配置应答消息
S306
否
是
状态设置为就绪态
S308
状态设置为配置编辑态
S307
返回调度机
S309

图 6

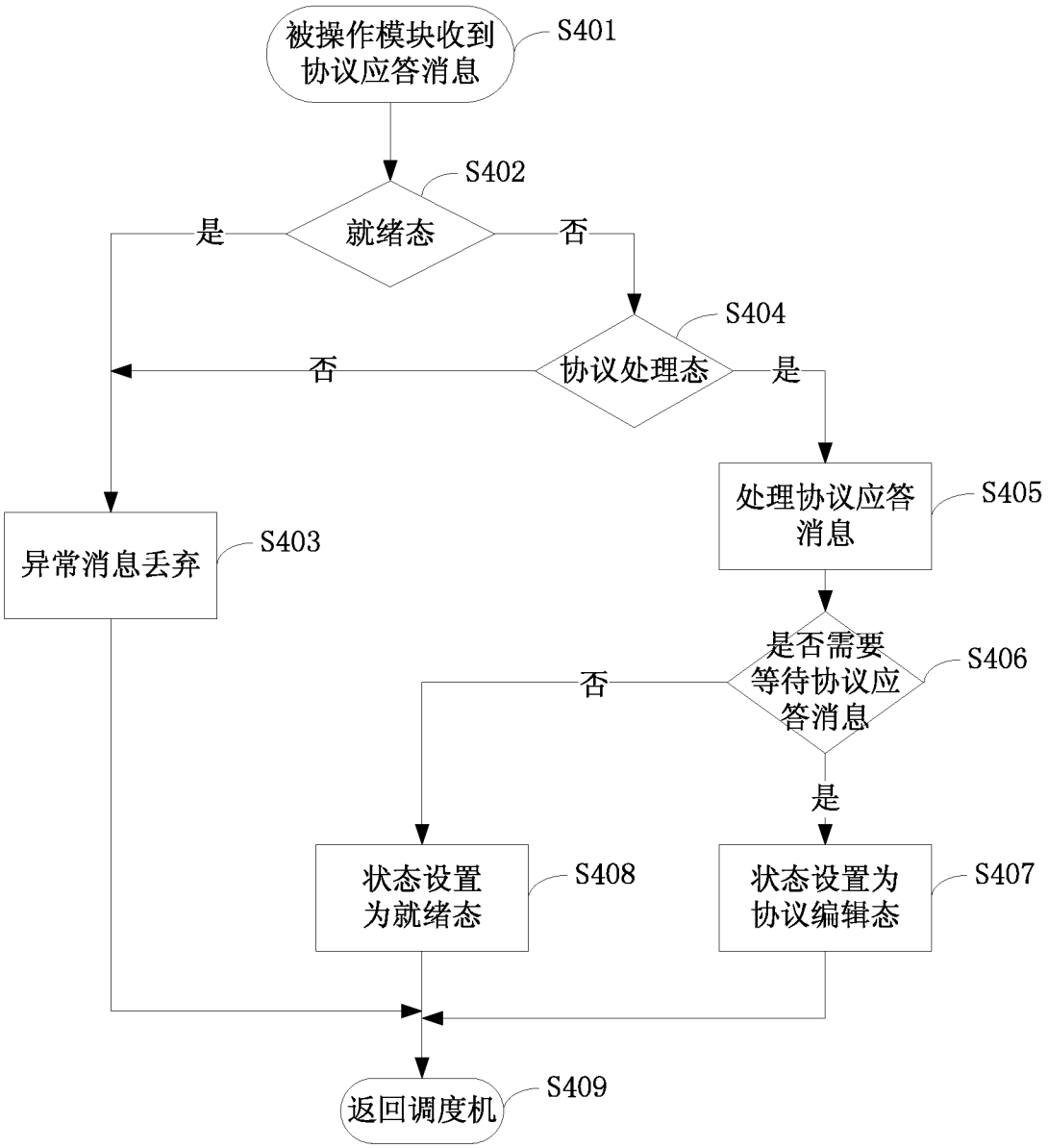

被操作模块收到协议应答消息
S401
S402
就绪态
是
否
S404
协议处理态
否
是
处理协议应答消息
S405
异常消息丢弃
S403
是否需要等待协议应答消息
S406
否
是
状态设置为就绪态
S408
状态设置为协议编辑态
S407
返回调度机
S409

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/119292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/863(2013.01)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)

H04L

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; CNKI; WPI; EPODOC: 配置, 状态机, 协议, 消息, 应答, 请求, 缓存, 队列, FIFO, MIB, configure, state machine, protocol, message, response, request, buffer, queue

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101076028 A (ZTE CORPORATION) 21 November 2007 (2007-11-21) description, page 4, line 13 to page 6, line 14	1-10
A	CN 107360588 A (WUHAN HONGXIN COMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 17 November 2017 (2017-11-17) entire document	1-10
A	CN 1708044 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 December 2005 (2005-12-14) entire document	1-10
A	CN 103236950 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 August 2013 (2013-08-07) entire document	1-10
A	CN 1859408 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 08 November 2006 (2006-11-08) 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
14 May 2019	**03 June 2019**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R, China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/119292

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101076028	A	21 November 2007	None			
CN	107360588	A	17 November 2017	None			
CN	1708044	A	14 December 2005	DE	602005022055	D1	12 August 2010
				WO	2005122471	A1	22 December 2005
				US	2007276935	A1	29 November 2007
				EP	1729444	A1	06 December 2006
				IN	200603833	P4	27 July 2007
CN	103236950	A	07 August 2013	WO	2014180069	A1	13 November 2014
				IN	201501352	P4	01 July 2016
CN	1859408	A	08 November 2006	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/119292

A. 主题的分类

H04L 12/863(2013.01)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)

H04L

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;CNKI;WPI;EPODOC:配置，状态机，协议，消息，应答，请求，缓存，队列，FIFO，MIB，configure，state machine，protocol，message，response，request，buffer，queue

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 101076028 A (中兴通讯股份有限公司) 2007年 11月 21日 (2007-11-21) 说明书第4页第13行至第6页第14行	1-10
A	CN 107360588 A (武汉虹信通信技术有限责任公司) 2017年 11月 17日 (2017-11-17) 全文	1-10
A	CN 1708044 A (华为技术有限公司) 2005年 12月 14日 (2005-12-14) 全文	1-10
A	CN 103236950 A (烽火通信科技股份有限公司) 2013年 8月 7日 (2013-08-07) 全文	1-10
A	CN 1859408 A (华为技术有限公司) 2006年 11月 8日 (2006-11-08) 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
2019年 5月 14日	2019年 6月 3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 焦月 电话号码 86-(10)-53961306

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/119292

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	101076028	A	2007年 11月 21日	无			
CN	107360588	A	2017年 11月 17日	无			
CN	1708044	A	2005年 12月 14日	DE	602005022055	D1	2010年 8月 12日
				WO	2005122471	A1	2005年 12月 22日
				US	2007276935	A1	2007年 11月 29日
				EP	1729444	A1	2006年 12月 6日
				IN	200603833	P4	2007年 7月 27日
CN	103236950	A	2013年 8月 7日	WO	2014180069	A1	2014年 11月 13日
				IN	201501352	P4	2016年 7月 1日
CN	1859408	A	2006年 11月 8日	无			