

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102325328 A

(43) 申请公布日 2012.01.18

(21) 申请号 201110329111.3

(22) 申请日 2011.10.26

(71) 申请人 大唐移动通信设备有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路 29 号

(72) 发明人 谭春白

(74) 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理
有限公司 11297

代理人 龚家骅

(51) Int. Cl.

H04W 16/10(2009.01)

H04W 16/28(2009.01)

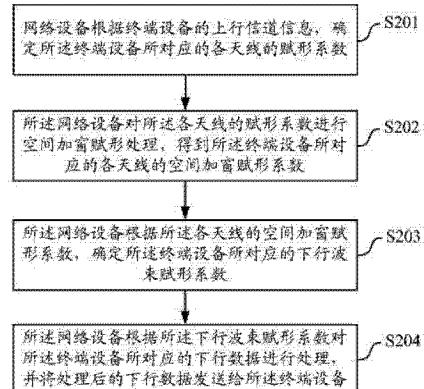
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

业务赋形方法和设备

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种业务赋形方法和设备，通过应用本发明实施例的技术方案，根据对终端设备所对应的各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理所得到各天线的空间加窗赋形系数，确定终端设备所对应的下行波束赋形系数，并根据该下行波束赋形系数对该终端设备的下行数据进行赋形处理，从而，在少量增加波束宽度的情况下，减小副瓣电平，并降低当前终端设备的业务数据传输对自身波束宽度外的其他终端设备的干扰。



1. 一种业务赋形方法,其特征在于,至少包括以下步骤:

网络设备根据终端设备的上行信道信息,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数;

所述网络设备对所述各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数;

所述网络设备根据所述各天线的空间加窗赋形系数,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数;

所述网络设备根据所述下行波束赋形系数对所述终端设备所对应的下行数据进行处理,并将处理后的下行数据发送给所述终端设备。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网络设备根据终端设备的上行信道信息,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数,具体包括:

所述网络设备通过所述终端设备的训练序列确定所述终端设备的上行信道估计结果;

所述网络设备通过所述上行信道估计结果,确定所述终端设备的互相关矩阵;

所述网络设备对所述互相关矩阵进行波束扫描或特征向量分解,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网络设备对所述各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数,具体包括:

所述网络设备分别将所述各天线的赋形系数乘以各天线所对应的空间加窗参数,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,

当所述各天线的赋形系数具体为: $AF=[a_1, a_2, a_3, \dots, a_N]$,所述各天线所对应的空间加窗参数具体为: $Win=[w_1, w_2, w_3, \dots, w_N]$ 时,所述网络设备所确定的所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数具体为 $AFWin=[b_1, b_2, b_3, \dots, b_N]$;

其中, $b_i = w_i \times a_i$, $i=1, 2, 3, \dots, N$ 。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网络设备根据所述各天线的空间加窗赋形系数,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数,具体包括:

所述网络设备对所述各天线的空间加窗赋形系数进行幅度归一化处理,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,

当所述各天线的空间加窗赋形系数具体为 $AFWin=[b_1, b_2, b_3, \dots, b_N]$ 时,所述网络

设备所确定的所述终端设备所对应的下行波束赋形系数具体为:
$$BF = \frac{AF_{win}}{\sum_{k=1}^N |b_k|}$$
。

7. 一种网络设备,其特征在于,至少包括:

第一确定模块,用于根据终端设备的上行信道信息,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数;

处理模块,用于对所述第一确定模块所确定的各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数;

第二确定模块,用于根据所述处理模块所得到的各天线的空间加窗赋形系数,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数;

赋形模块,用于根据所述第二确定模块所确定的下行波束赋形系数对所述终端设备所对应的下行数据进行处理,并将处理后的下行数据发送给所述终端设备。

8. 如权利要求 7 所述的网络设备,其特征在于,所述第一确定模块,具体包括:

估算子模块,用于通过所述终端设备的训练序列确定所述终端设备的上行信道估计结果;

矩阵确定子模块,用于通过所述估算子模块所确定的上行信道估计结果,确定所述终端设备的互相关矩阵;

系数确定子模块,用于对所述矩阵确定子模块所确定的互相关矩阵进行波束扫描或特征向量分解,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数。

9. 如权利要求 7 所述的网络设备,其特征在于,所述处理模块,具体用于:

分别将所述第一确定模块所确定的各天线的赋形系数乘以各天线所对应的空间加窗参数,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数。

10. 如权利要求 7 所述的网络设备,其特征在于,所述第二确定模块,具体用于:

对所述处理模块所得到的各天线的空间加窗赋形系数进行幅度归一化处理,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数。

业务赋形方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种业务赋形方法和设备。

背景技术

[0002] TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access, 时分同步码分多址) 系统上 / 下行采用相同的载波频点, 上 / 下行信道具有对称性。

[0003] 现有方案通过估计上行来波方向来对下行业务赋形, 具体的赋形处理过程的流程示意图如图 1 所示, 具体包括以下步骤 :

步骤 S101、通过用户的训练序列计算其上行信道估计。

[0004] 步骤 S102、通过信道估计的结果, 计算其本用户的互相关矩阵 R_{xx} 。

[0005] 步骤 S103、对本用户的互相关矩阵 R_{xx} 进行处理得到如下系数 :

$$AF = [a_1, a_2, a_3, \dots, a_N];$$

其中, a_i ($i=1, 2, 3, \dots, N$) 标识第 i 个天线的系数。

[0006] 在具体的处理场景中, 得到上述系数的具体算法包括波束扫描法, 即 GOB(Grid Of Beam, 固定波束赋形算法), 或者特征向量法, 即 EBB(Eigenvalue Based Beamforming, 特征分解赋形算法)。

[0007] 步骤 S104、确定本用户的下行波束赋形系数。

[0008] 具体的, 在步骤 S103 中得到上述的系数后, 对相应的系数进行幅度归一化处理, 得到本用户的下行波束赋形系数 :

$$BF = \frac{AF}{\sum_{k=1}^N |a_k|}$$

步骤 S105、本用户下行数据的发送中使用其计算得到的下行波束赋形系数进行赋形并发送。

[0009] 在实现本发明的过程中, 发明人发现现有技术中至少存在以下问题 :

由于智能天线阵列口径有限, 导致其在使用现有方法的过程中副瓣电平较高, 从而, 对本用户波束宽度外的用户的干扰较大。

发明内容

[0010] 本发明实施例提供一种业务赋形方法和设备, 解决现有的业务赋形方案中由于副瓣电平过高, 导致对用户波束宽度外的其他用户存在较大干扰的问题。

[0011] 为达到上述目的, 本发明实施例一方面提供了一种业务赋形方法, 至少包括以下步骤 :

网络设备根据终端设备的上行信道信息, 确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数 ;

所述网络设备对所述各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数;

所述网络设备根据所述各天线的空间加窗赋形系数,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数;

所述网络设备根据所述下行波束赋形系数对所述终端设备所对应的下行数据进行处理,并将处理后的下行数据发送给所述终端设备。

[0012] 另一方面,本发明实施例还提供了一种网络设备,至少包括:

第一确定模块,用于根据终端设备的上行信道信息,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数;

处理模块,用于对所述第一确定模块所确定的各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数;

第二确定模块,用于根据所述处理模块所得到的各天线的空间加窗赋形系数,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数;

赋形模块,用于根据所述第二确定模块所确定的下行波束赋形系数对所述终端设备所对应的下行数据进行处理,并将处理后的下行数据发送给所述终端设备。

[0013] 与现有技术相比,本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点:

通过应用本发明实施例的技术方案,根据对终端设备所对应的各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理所得到各天线的空间加窗赋形系数,确定终端设备所对应的下行波束赋形系数,并根据该下行波束赋形系数对该终端设备的下行数据进行赋形处理,从而,在少量增加波束宽度的情况下,减小副瓣电平,并降低当前终端设备的业务数据传输对自身波束宽度外的其他终端设备的干扰。

附图说明

[0014] 图 1 为现有技术中的具体的赋形处理过程的流程示意图;

图 2 为本发明实施例所提出的一种业务赋形方法的流程示意图;

图 3 为本发明实施例所提出的一种具体场景中的业务赋形方法的流程示意图;

图 4 为本发明实施例提出的一种网络设备的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 如背景技术所述,TD-SCDMA 移动通信系统室外场景经常采用智能天线,业务赋形是智能天线的典型特征;业务赋形能带来赋形增益并降低波束宽度外用户间的干扰,但传统赋形技术由于智能天线阵列口径的限制导致对波束宽度外用户的影响仍然较强。

[0016] 为了克服这样的缺陷,本发明实施例提出了一种业务赋形方法,通过空间加窗处理,稍稍增大用户下行的波束宽度,但降低了波束宽带外的电平值,总体上将大大减小用户间的干扰水平。

[0017] 如图 2 所示,为本发明实施例所提出的一种业务赋形方法的流程示意图,该方法具体包括以下步骤:

步骤 S201、网络设备根据终端设备的上行信道信息,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数。

[0018] 在具体的处理场景中,本步骤的处理过程,具体包括:

所述网络设备通过所述终端设备的训练序列确定所述终端设备的上行信道估计结果;

所述网络设备通过所述上行信道估计结果,确定所述终端设备的互相关矩阵;

所述网络设备对所述互相关矩阵进行波束扫描或特征向量分解,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数。

[0019] 以上的处理过程与现有处理过程的处理程序相类似,因此,对于此部分处理所对应的装置和流程设置,可以保持现状,不作调整。

[0020] 步骤 S202、所述网络设备对所述各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数。

[0021] 在具体的处理场景中,本步骤的处理过程至少包括以下的处理方式:

所述网络设备分别将所述各天线的赋形系数乘以各天线所对应的空间加窗参数,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数。

[0022] 具体的,当所述各天线的赋形系数具体为: $AF=[a_1, a_2, a_3, \dots, a_N]$,所述各天线所对应的空间加窗参数具体为: $W_{in}=[w_1, w_2, w_3, \dots, w_N]$ 时,所述网络设备所确定的所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数具体为 $AF_{win}=[b_1, b_2, b_3, \dots, b_N]$ 。

[0023] 其中, $b_i=w_i \times a_i$, $i=1, 2, 3, \dots, N$; a_i 表示第 i 个天线的赋形系数, w_i 表示第 i 个天线的空间加窗参数, b_i 表示第 i 个天线的空间加窗赋形系数。

[0024] 步骤 S203、所述网络设备根据所述各天线的空间加窗赋形系数,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数。

[0025] 在具体的处理场景中,本步骤的处理过程至少包括以下的处理方式:

所述网络设备对所述各天线的空间加窗赋形系数进行幅度归一化处理,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数。

[0026] 具体的,参照步骤 S202 中的处理结果,本步骤中的处理结果具体如下:

当所述各天线的空间加窗赋形系数具体为 $AF_{win}=[b_1, b_2, b_3, \dots, b_N]$ 时,所述网络设备所确定的所述终端设备所对应的下行波束赋形系数具体为:

$$BF = \frac{AF_{win}}{\sum_{k=1}^N |b_k|}.$$

[0027] 步骤 S204、所述网络设备根据所述下行波束赋形系数对所述终端设备所对应的下行数据进行处理,并将处理后的下行数据发送给所述终端设备。

[0028] 与现有技术相比,本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点:

通过应用本发明实施例的技术方案,根据对终端设备所对应的各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理所得到各天线的空间加窗赋形系数,确定终端设备所对应的下行波束赋形系数,并根据该下行波束赋形系数对该终端设备的下行数据进行赋形处理,从而,在少量增加波束宽度的情况下,减小副瓣电平,并降低当前终端设备的业务数据传输对自身波束宽度外的其他终端设备的干扰。

[0029] 下面,结合具体的应用场景,对本发明实施例所提出的技术方案进行说明。

[0030] 本发明实施例所提出的技术方案中,相比于现有的处理方案,最大的区别在于对

于赋形参数进行空间加窗赋形处理,具体的,采用空间加窗赋形技术就是在现有获得的每个天线上的赋形参数的基础上乘以一个加窗赋形系数,乘上这个加窗赋形系数的目的是降低波束宽度外的电平值,从而减小当前终端设备的数据传输对其它终端设备的干扰。

[0031] 如图 3 所示,为本发明实施例所提出的一种具体应用场景下的业务赋形方法的流程示意图,该方法具体包括以下步骤:

步骤 S301、通过用户的训练序列计算其上行信道估计。

[0032] 步骤 S302、通过信道估计的结果,计算其本用户的互相关矩阵 R_{xx} 。

[0033] 步骤 S303、对本用户的互相关矩阵 R_{xx} 进行处理,得到赋形系数。

[0034] 具体的,所得到的赋形系数为 $AF=[a_1, a_2, a_3, \dots, a_N]$;

其中, a_i ($i=1, 2, 3, \dots, N$) 标识第 i 个天线的系数。

[0035] 在具体的处理场景中,得到上述系数的具体算法包括波束扫描法,即 GOB 算法,或者特征向量法,即 EBB 算法。

[0036] 具体采用哪个算法可以根据实际需要进行设定,这样的变化并不影响本发明的保护范围。

[0037] 步骤 S304、对赋形系数进行空间加窗处理,得到空间加窗赋形系数。

[0038] 为了实现本步骤,首先需要设置各天线的空间加窗参数如下:

$W_{win}=[w_1, w_2, w_3, \dots, w_N]$ 。

[0039] 其中, w_i 表示第 i 个天线的空间加窗参数, $i=1, 2, 3, \dots, N$ 。

[0040] 然后,将步骤 S303 中所得到的赋形系数 $AF=[a_1, a_2, a_3, \dots, a_N]$ 进行加窗赋形处理,即分别将各天线的赋形系数 a_i 分别乘以各天线的空间加窗参数 w_i ,得到各天线的空间加窗赋形系数:

$AF_{win}=[b_1, b_2, b_3, \dots, b_N]$;

其中, b_i 表示第 i 个天线的空间加窗赋形系数。

[0041] $b_i=w_i \times a_i$, $i=1, 2, 3, \dots, N$ 。

[0042] 步骤 S305、对空间加窗赋形系数进行幅度归一化,得到本用户的下行波束赋形系数。

[0043] 具体的,根据上述结果,所得到的本用户的下行波束赋形系数为:

$$BF = \frac{AF_{win}}{\sum_{k=1}^M |b_k|}.$$

[0044] 步骤 S306、在向本用户进行下行数据发送的过程中,通过本用户的下行波束赋形系数对相应的下行数据进行赋形处理,并将处理后的下行数据发送给该用户。

[0045] 进一步的,本发明实施例所提出的空间加窗赋形技术也同样适用于第四代移动通信 TD-LTE (Time Division- Long Term Evolution, 时分的长期演进) 的赋形,这同样属于本发明的保护范围。

[0046] 与现有技术相比,本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点:

通过应用本发明实施例的技术方案,根据对终端设备所对应的各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理所得到各天线的空间加窗赋形系数,确定终端设备所对应的下行波束赋形系数,并根据该下行波束赋形系数对该终端设备的下行数据进行赋形处理,从而,在少量

增加波束宽度的情况下,减小副瓣电平,并降低当前终端设备的业务数据传输对自身波束宽度外的其他终端设备的干扰。

[0047] 为了实现本发明实施例的技术方案,本发明实施例还提供了一种基站,其结构示意图如图4所示,至少包括:

第一确定模块41,用于根据终端设备的上行信道信息,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数;

处理模块42,用于对所述第一确定模块41所确定的各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数;

第二确定模块43,用于根据所述处理模块42所得到的各天线的空间加窗赋形系数,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数;

赋形模块44,用于根据所述第二确定模块43所确定的下行波束赋形系数对所述终端设备所对应的下行数据进行处理,并将处理后的下行数据发送给所述终端设备。

[0048] 其中,所述第一确定模块41,具体包括:

估算子模块411,用于通过所述终端设备的训练序列确定所述终端设备的上行信道估计结果;

矩阵确定子模块412,用于通过所述估算子模块411所确定的上行信道估计结果,确定所述终端设备的互相关矩阵;

系数确定子模块413,用于对所述矩阵确定子模块412所确定的互相关矩阵进行波束扫描或特征向量分解,确定所述终端设备所对应的各天线的赋形系数。

[0049] 需要指出的是,上述的三个子模块所进行的处理与现有的处理方案相类似,因此,上述的三个子模块的部署可以遵照现有技术方案来实现,具体名称或者表现形式的差异并不会影响本发明的保护范围。

[0050] 另一方面,所述处理模块42,具体用于分别将所述第一确定模块41所确定的各天线的赋形系数乘以各天线所对应的空间加窗参数,得到所述终端设备所对应的各天线的空间加窗赋形系数。

[0051] 进一步的,所述第二确定模块43,具体用于对所述处理模块42所得到的各天线的空间加窗赋形系数进行幅度归一化处理,确定所述终端设备所对应的下行波束赋形系数。

[0052] 与现有技术相比,本发明实施例所提出的技术方案具有以下优点:

通过应用本发明实施例的技术方案,根据对终端设备所对应的各天线的赋形系数进行空间加窗赋形处理所得到各天线的空间加窗赋形系数,确定终端设备所对应的下行波束赋形系数,并根据该下行波束赋形系数对该终端设备的下行数据进行赋形处理,从而,在少量增加波束宽度的情况下,减小副瓣电平,并降低当前终端设备的业务数据传输对自身波束宽度外的其他终端设备的干扰。

[0053] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例可以通过硬件实现,也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是 CD-ROM, U 盘, 移动硬盘等) 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, 或网络侧设备等) 执行本发明实施例各个实施场景所述的方法。

[0054] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施场景的示意图，附图中的模块或流程并不一定是实施本发明实施例所必须的。

[0055] 本领域技术人员可以理解实施场景中的装置中的模块可以按照实施场景描述进行分布于实施场景的装置中，也可以进行相应变化位于不同于本实施场景的一个或多个装置中。上述实施场景的模块可以合并为一个模块，也可以进一步拆分成多个子模块。

[0056] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施场景的优劣。

[0057] 以上公开的仅为本发明实施例的几个具体实施场景，但是，本发明实施例并非局限于此，任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明实施例的业务限制范围。

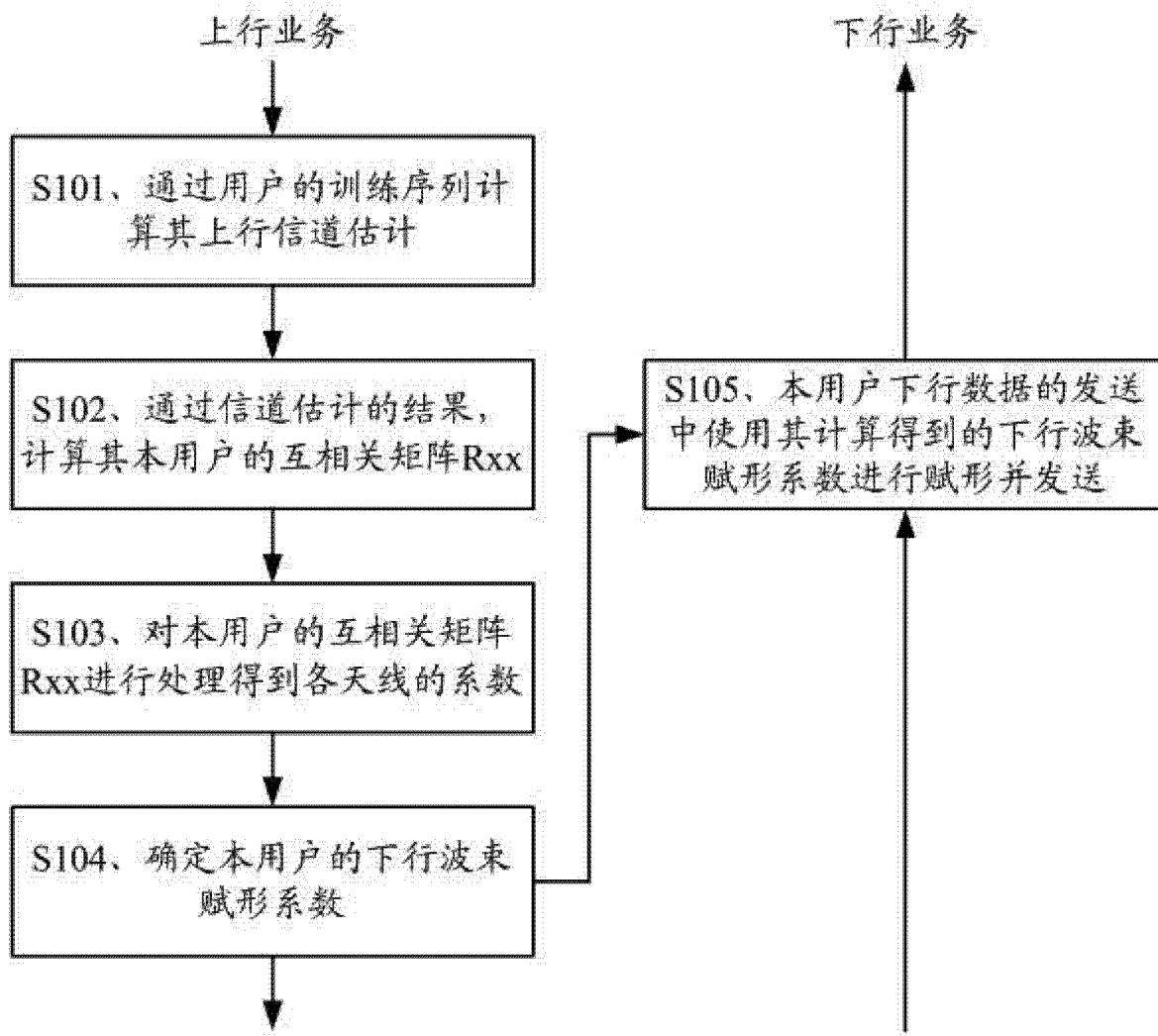


图 1

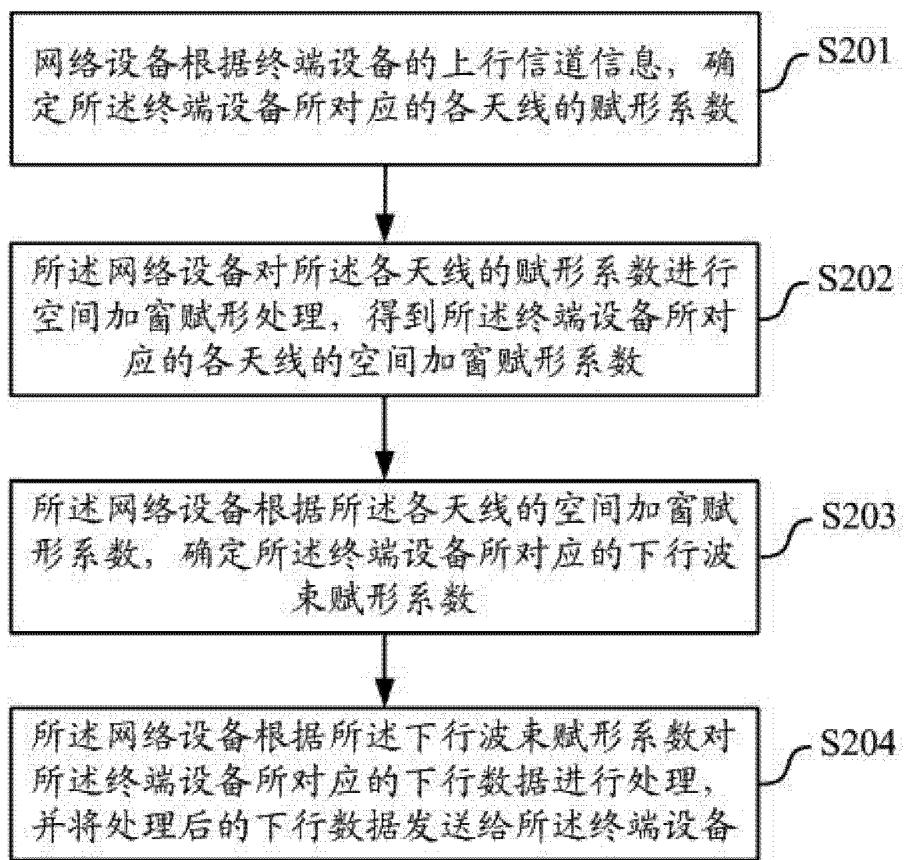


图 2

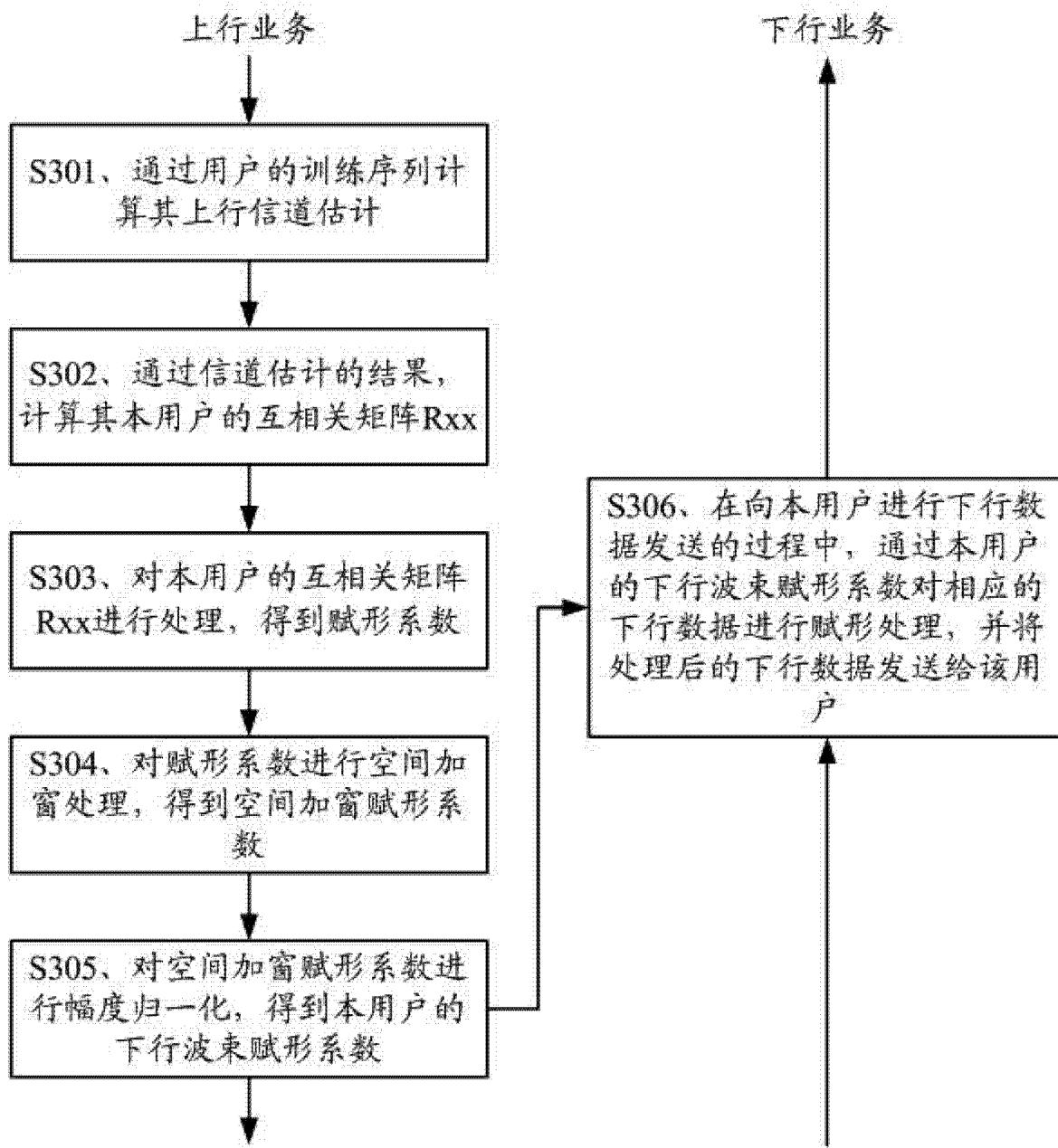


图 3

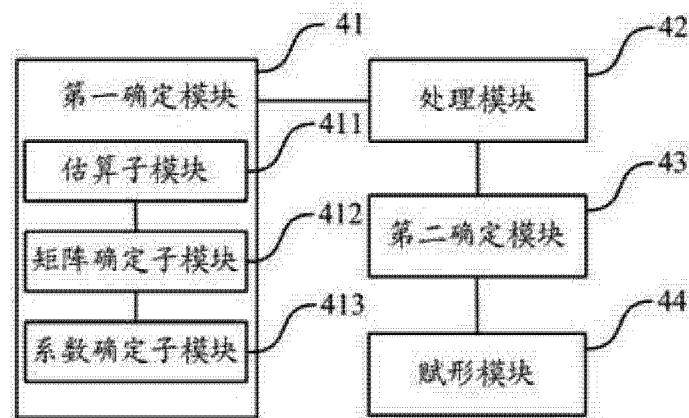


图 4