

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04J 13/00 (2006.01)

H04J 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02816402.4

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100505599C

[22] 申请日 2002.8.21 [21] 申请号 02816402.4
[30] 优先权

[32] 2001.8.24 [33] US [31] 09/939,410

[32] 2002.2.27 [33] US [31] 10/084,043

[86] 国际申请 PCT/US2002/026591 2002.8.21

[87] 国际公布 WO2003/019838 英 2003.3.6

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.23

[73] 专利权人 美商内数位科技公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 约瑟夫 A·克瓦克

[56] 参考文献

US6049549A 2000.4.11

US5544196A 1996.8.8

CN1277766A 2000.12.20

US5280498A 1994.1.18

CN1275279A 2000.11.29

US5526399A 1996.6.11

审查员 郝爱昕

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 任永武

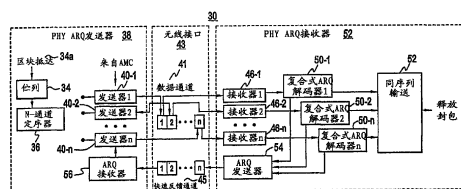
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

基站物理层自动重传请求的方法

[57] 摘要

一种物理层自动请求重传方法是藉由具有一发送器及一接收器的一基站实施。该发送器处的一物理层是接收数据且将该接收到的数据格式化成为具有一特殊编码/数据调制的多个封包。该物理层是传输所述封包且在未能接收到相对应一给定封包的一认可信息时再次传输封包。该发送器中一适应性调制及编码控制器是收集再次传输的统计且使用该收集的统计来调整该特殊编码/数据调制。



1. 一种在一基站处调整数据调制的方法，其包括：

在一发送器处接收来自一较高层自动重传要求装置的数据以用于传输；

将该接收到的数据格式化多个封包以用于传输，其中每一所述封包皆具有一特殊型式的编码/数据调制；

通过一物理层自动重传请求装置：

传输所述封包；

监测用于接收一认可信息的一返回信道且该认可信息是表示业已接收到某一所述封包；

倘若未接收到一封包的一认可信息，则在该发送器处再次传输该封包；

收集再次传输的统计；及

使用该收集的再次传输统计来调整每一该特殊编码/数据调制。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于该特殊型式的编码/数据调制是前向纠错。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于所述封包是使用一正交频分复用无线接口来传输，且该特殊前向纠错编码/数据调制调整是在一正交频分复用集合中除了选择的无效分支信道以外处执行。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述封包是使用具有一频域等化的一单一载波无线接口来传输。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于当所述封包是使用一码分多址无线接口传输时，该返回信道是一快速反馈信道。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括

相应接收到一否定认可信息，而确认一封包具有一不可接受的错误率。

7. 一种在一基站处调整数据调制的方法，其包括：

接收来自一较高层自动重传请求装置的数据；

将所接收的数据格式化或多个封包，以在一无线接口上传输；

利用一第一物理层自动重传请求装置传输已经格式化的封包；以及

通过一第二物理层自动重传请求装置：

在该无线接口上接收所述数据封包，其中每一所述封包皆具有一特殊的编码/数据调制；及

对于每一所述接收到的封包，当该接收到的封包具有一可接受的错误率时，将在该无线接口的物理层处产生且传输一肯定认可信息。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于当该无线接口是一码分多址时，所述肯定认可信息将在一快速反馈信道上传输。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于还包括倘若该封包具有一不可接受的错误率时，则传输一否定认可信息。

基站物理层自动重传请求的方法

技术领域

本发明有关一种无线通讯系统。更明确地,本发明有关一种运用一物理层(PHY)自动重传请求(ARQ)方案来对该系统实施的修饰。

背景技术

提出在使用一高速下链封包存取(HSDPA)应用时,利用单一载波-频域等化(SC-FDE)或正交分频多重(OFDM)方法的宽频固定无线存取(BFWA)通讯系统。这种应用将以高速度来传输下链封包数据。在 BFWA 中,一建筑物或整群建筑物是藉无线式或有线式互相连接,且作为一单一用户站地运作。这种系统的数据量需求极大,使单一站多重用户者需要大频宽。

目前提出的系统是运用一层 2 自动重传请求(ARQ)系统。无法成功传输至用户的封包将缓冲且自层 2 再次传输。储存于层 2 中的数据区块典型地较大、以高信号噪声比(SNR)接收传输、藉一低区块错误率(BLER)接收、非经常性地再次传输。附加地,层 2 ARQ 的传讯通常较为缓慢,而需要大的缓冲器及长的再次传输间隔。

发明内容

因此,亟需具有除了层 2 ARQ 系统以外的变型。

一物理层自动请求重传系统包括一发送器及一接收器。该发送器处的一物理层发送器是接收数据且将该接收到的数据格式化成具有一特殊编码/数据调制的多个封包。该物理层发送器包含 n 个信道,以传输所述封包及相应未接收到相对应一给定封包的一相对应认可信息而再次传输封包。该发送器中的一适应性调变及编码控制器是收集再次传输的统计且使用该收集到的统计来调整该特殊编码/数据调制。该接收器具有一物理层 n -信道接收器,以接收所述封包。该接收器包含一 n -信道拼合 ARQ 组合器/译码器,且该 ARQ 组合器/译码器是用于组合封包传输、译码封包及检测封包错误。该接收器包含一认可信息发送

器，用于当一封包具有一可接受错误率时，传输对于该封包的一认可信息。该接收器包含一同序列(in-sequence)输送组件，以将可接受的封包输送至较高层。

为进一步说明本发明的上述目的、结构特点和效果，以下将结合附图对本发明进行详细的描述。

附图说明

图 1A 与图 1B 是下链与上链实际 ARQ 的简化方块图。

图 2 是使用再次传输统计来适应性调变及编码的流程图。

图 3 是一多信道停止及等待结构的方块图。

具体实施方式

图 1A 与图 1B 是分别显示一下链实际 ARQ10 与一上链实际 ARQ20。

下链实际 ARQ10 包括自设于网络 14 中的较高层发送器 14a 接收封包的一基站 12。来自发送器 14a 的封包将施加至基站 12 中的 ARQ 发送器 12a。ARQ 发送器 12a 是藉助一前向纠错(FEC)编码数据、附加错误检查序列(ECS)、藉由适应性调变及编码(AMC)控制器 12c 导引且使用二元相移键(BPSK)、正交相移键(QPSK)、或 m 元正交振幅调变(亦即 16-QAM 或 64-QAM)来调变数据。附加地，对于正交频分复用(OFDMA)，AMC 控制器 12a 可改变用于运载封包数据的分支信道。物理层 ARQ 发送器 12a 是藉由开关、传播器(circulator)或双工器 12d 以及天线 13，而经由无线接口 14 传输封包至用户单元 16。倘若必要时，发送器 12a 亦暂时地将需要再次传输的信息储存至包含于发送器 12a 中的一缓冲存储器内。

用户单元 16 的天线 15 接收封包。封包是经由开关、传播器或双工器 16d 而输入至物理层 ARQ 接收器 16a 中。封包将在接收器 16a 中 FEC 译码且使用 ECS 检查错误。接收器 16a 接着将控制认可信息发送器 16c，以认可(ACK)接收到具有一可接受错误率的一封包、或藉由较佳地抑制一认可信息信号或传输一否定认可信息(NAK)来请求再次传输。

ACK 是藉 ACK 发送器 16c、经由开关 16b 及天线 15 而发送至基站 12。ACK 是藉由无线接口 14 而发送至基站 12 的天线 13。接收到的 ACK 是由该基

站内的一认可信息接收器 12b 处理。ACK 接收器 12b 是将 ACK/NAK 输送至适应性调变及编码(AMC)控制器 12c 以及发送器 12a。AMC 控制器 12c 将利用接收到的 ACK 的统计来分析连接至用户单元 16 的信道品质,且可改变后续信息传输的 FEC 编码及调变技术,这将于后作更详细说明。倘若用户单元 16 认可了接收到的封包,则在基站 12 处接收到该 ACK 时将清除暂时储存于一缓冲存储器中的原始封包,以准备提供次一封包使用。

倘若未接收到任何 ACK 或接收到一 NAK,则物理层发送器 12a 将再次传输原始信息或原始信息的选择性修饰型式至用户单元 16。倘若可取得,则在用户单元 16 处,再次传输将与原始传输组合。藉由使用数据备援或选择重传组合,这种技术将有助于接收一正确信息。具有一可接受错误率的封包将传送至更高层 16d,以实施更进一步处理。该可接受的接收封包是以与提供至该基站内发送器 12a 的数据者相同的数据顺序输送至更高层 16d(亦即同序列输送)。再次传输的最大次数是限制于譬如介于 1 至 8 范围中的一使用者定义整数值。当已尝试最大次数的再次传输后,将清除该缓冲存储器以提供次一封包使用。在该物理层处译码使用小型封包的一认可信息,将可缩短传输延迟及信息处理时间。

由于 PHY ARQ 是发生于该物理层处,因此一特定信道发生的再次传输次数、再次传输统计将可作为该信道品质的一良好度量基准。使用该再次传输统计,AMC 控制器 12c 将可改变该信道的调变及编码方案,如图 2 中所示。附加地,该再次传输统计可组合譬如区块错误率(BER)及区块错误率(BLER)等其它链接品质度量基准,藉由 AMC 控制器 12c 来测定该信道品质且判定是否需要变更调变及编码方案。

为了阐明 SC-FDE,可测量发生于一特定信道的再次传输,以产生再次传输统计(60)。关于是否变更调变方案的一决策是利用再次传输统计来实施(62)。倘若再次传输过量,则利用通常使数据传送速率降低的一更强健编码及调变方案(64)。AMC 控制器 12c 可增加扩展因子且使用更多码来传送封包数据。另一选择或附加地,该 AMC 控制器可由一高数据处理能力调变方案切换至一较低者,譬如由 64 元 QAM 至 16 元 QAM 或 QPSK。倘若再次传输率较低,则切换至一较高容量的调变方案,譬如由 QPSK 至 16 元 QAM 或 64 元 QAM(66)。该

决策较佳地是利用再次传输率及譬如 BER 或 BLER 等由该接收器传讯的其它链接品质度量基准两者(62)。该决策的限制是由系统操作者设定。

对于 OFDMA, 再次传输的发生是用于监测每一分支信道的信道品质。倘若一特定分支信道的再次传输率或再次传输率/链接品质指示出不良品质, 则可在 OFDM 频率集合中选择使该分支信道无效(64), 以排除在某些未来时间周期中使用这种不良品质的分支信道。倘若再次传输率或再次传输率/链接品质指示出高品质, 则可将先前已无效之一分支信道加回 OFDM 频率集合(66)。

使用再次传输的发生作为 AMC 基础, 将可提供每一使用者弹性定匹配调变及编码方案、与平均信道状况。附加地, 再次传输率是对测量错误以及来自用户单元 16 的报告延迟不敏感。

上链 ARQ20 本质上是相似于下链 ARQ10 且包括一用户单元 26, 在该用户单元中, 来自较高层 28 的一较高层 ARQ 发送器 28a 的封包是传送至物理层 ARQ 发送器 26a。信息是经由开关 26d、用户天线 25 及无线接口 24 而传输至基站天线 23。AMC 控制器 26c 可相同地藉使用一信道的再次传输统计来改变调变及编码方案。

相似于图 1a 中接收器 16a 的物理层 ARQ 接收器 22a 是判定是否具有可接受错误率而需要再次传输。认可信息发送器将向用户单元 26 报告状态, 而使发送器 26a 再次传输、或另一选择为清除暂时储存于发送器 26a 处的原始信息以准备自较高层 28 接收次一信息。成功接收的封包将发送至网络 24 以作进一步处理。

尽管为了简化而未显示出, 但该系统较佳地是用于一 BFWA 系统中的一 HSDPA 应用, 然而亦可使用其它实施。该 BFWA 系统可使用分频双工或分时双工 SC-FDE 或 OFDMA。在这种系统中, 基站及所有用户皆位于固定位置中。该系统可包括一基站及众多用户单元。每一用户单元可服务譬如在一建筑物中或多个相邻建筑物内的多个使用者。这些应用将因一用户单元站具有众多终端使用者, 而典型地需要一大的频宽。

配置于这种系统中的一 PHY ARQ 是可由譬如媒体存取控制器(MAC)等较高层穿透。结果。PHY ARQ 可结合譬如层 2 等较高层 ARQ 使用。在这种情况下, 该 PHY ARQ 将在较高层 ARQ 上方减少再次传输。

图 3 是用于一 PHY ARQ30 的一 N-信道停止及等待结构的示意图。物理层 ARQ 传输功能 38 可根据其使用下链、上链或两者的 PHY ARQ 而设置于基站、用户单元或两者中。数据区块 34a 是来自于网络。网络区块是置于一队列 34 中, 以在无线接口 43 的数据信道 41 上传输。一 N-信道序列 36 是将区块的数据依序地发送至 N 个发送器 40-1 至 40-n。每一发送器 40-1 至 40-n 皆连结数据信道 41 中的一传输序列。每一发送器 40-1 至 40-n 皆以 FEC 编码且提供区块数据 ECS, 以产生封包来 AMC 调变且在数据信道 41 中传输。该 FEC 编码/ECS 数据是储存于发送器 40-1 至 40-n 的一缓冲器中, 以用于可能的再次传输。附加地, 控制数据是由 PHY ARQ 发送器 38 发送出, 以使在接收器 46-1 至 46-n 处的接收、解调及译码同步。

N 个接收器 46-1 至 46-n 中的每一个皆是接收其相关时间槽中的封包。该接收到的封包将发送至一各别的拼合 ARQ 译码器 51-1 至 50-n(50)。拼合 ARQ 译码器 50 将判定该接收到的封包的譬如 BER 或 BLER 等错误率。倘若该封包具有一可接受的错误率, 则将释放该封包至较高阶层以作更进一步处理, 且一 ACK 将由 ACK 发送器 54 发送出。倘若错误率是无法接受或未接受到任何封包, 则将不发送出任何 ACK 或将发送出一 NAK。具有不可接受错误率的封包将缓冲于译码器 50 处, 而可能在后续中与一再次传输的封包组合。

使用涡轮码(turbo code)来组合封包的一方法如下。倘若接收到的一涡轮编码封包具有一不可接受的错误率, 则将再次传输该封包数据以有助于编码组合。包含相同数据的封包是不相同地编码。为了译码该封包数据, 将由该涡轮译码器处理两封包, 以复原原始数据。由于第二封包具有一不同的编码, 因此其软符号(soft symbol)将映像至译码方案中的不同点。使用具有不同编码的两封包将增加编码区隔及传输区隔, 以改善总 BER。在另一方法中是传输相同信号。两接收到的封包是利用一最大比率的符号组合来组合。接着再译码该组合信号。

每一接收器 46-1 至 46-n 的 ACK 是在一快速反馈信道(FFC)45 中传送。快速反馈信道 45 较佳地是一低等待时间信道。对于一分时双工系统, 可在上游与下游传输之间的无功周期中发送 ACK。FFC45 较佳地是覆盖其它同频带传输之一低速度、高频宽码分多址(CDMA)信道。选择 FFC CDMA 码及调变, 以使

对其他同频带传输的干扰最小化。为了增大这种 FFC45 的容量,可使用多重码。

ACK 接收器 56 是检测 ACK 且指示相对应的发送器 40-1 至 40-n 是否已接收到 ACK。倘若未接收到 ACK,则将再次传输封包。再次传输的封包可藉由 AMC 控制器 12c、26c 的指引而具有一不同的调变及编码方案。倘若已接收到 ACK,则发送器 40-1 至 40-n 将自缓冲器中清除先前封包且接受一后续封包以实施传输。

发送器及接收器的数量 N 是根据譬如信道容量及 ACK 相应时间等各种设计考虑为基础。对于上述的较佳系统而言,较佳地是利用一 2-信道结构,且具有偶数与奇数个发送器及接收器。

相较于仅使用较高层 ARQ 的一系统,较佳具体实施例的 PHY ARQ 技术是提供一 7db 增益的信号噪声比(SNR)。这是因为其操作于较单独实施较高层 AQR 者更高的区块错误率(BLER)(5%至 20%BLER)且使用更小的层 1 区块尺寸。减低的 SNR 需求允许:藉由运用一适应性调变及编码(AMC)技术切换至高等级调变以增大容量;藉由使用较低阶 RF(无线电频率)组件及藉 PHY ARQ 补偿减低的实施性能以降低客户终端装置(CPE)成本;增加下链范围而扩大蜂巢(cell)半径;减少基站(BS)中的下链功率以使蜂巢-蜂巢干扰最小化;以及当运用一多重载波技术时,增加功率放大器(PA)补偿值(back-off)。

虽然本发明已参照当前的具体实施例来描述,但是本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,在没有脱离本发明精神的情况下还可作出各种等效的变化和修改,因此,只要在本发明的实质精神范围内对上述实施例的变化、变型都将落在本发明权利要求书的范围内。

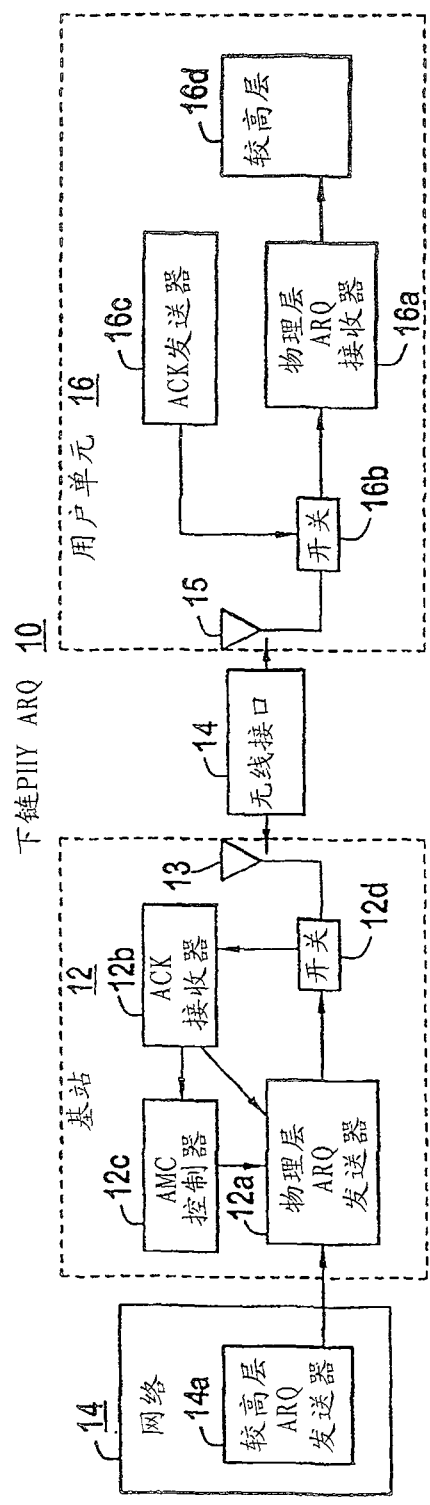


图 1A

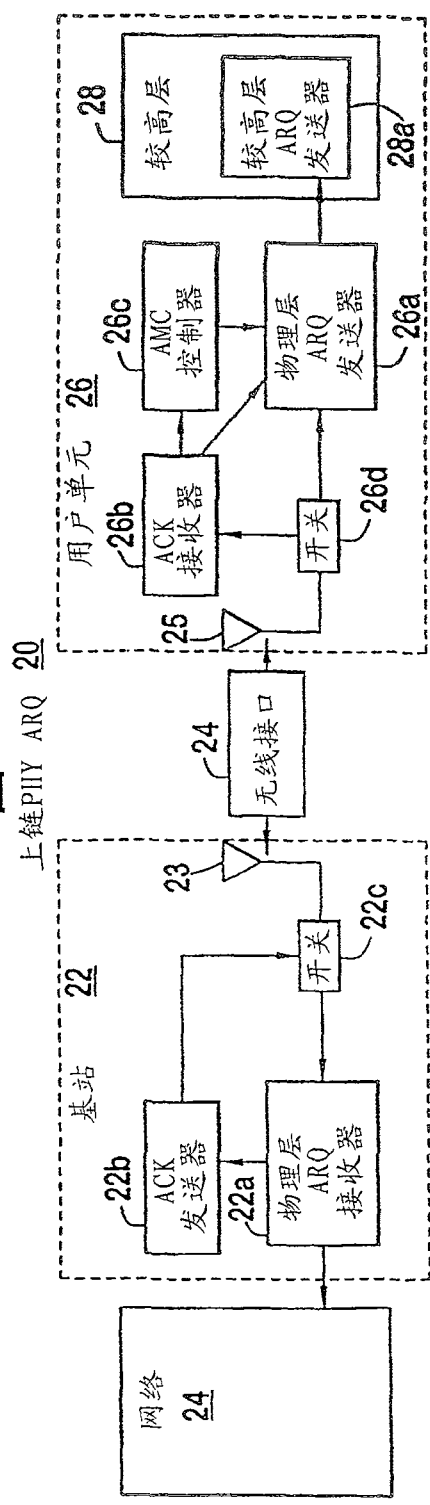


图 1B

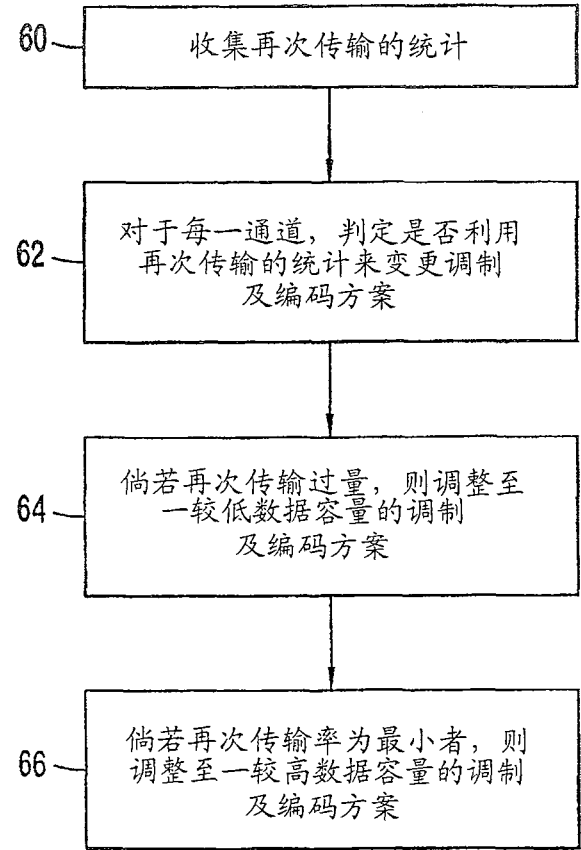


图 2

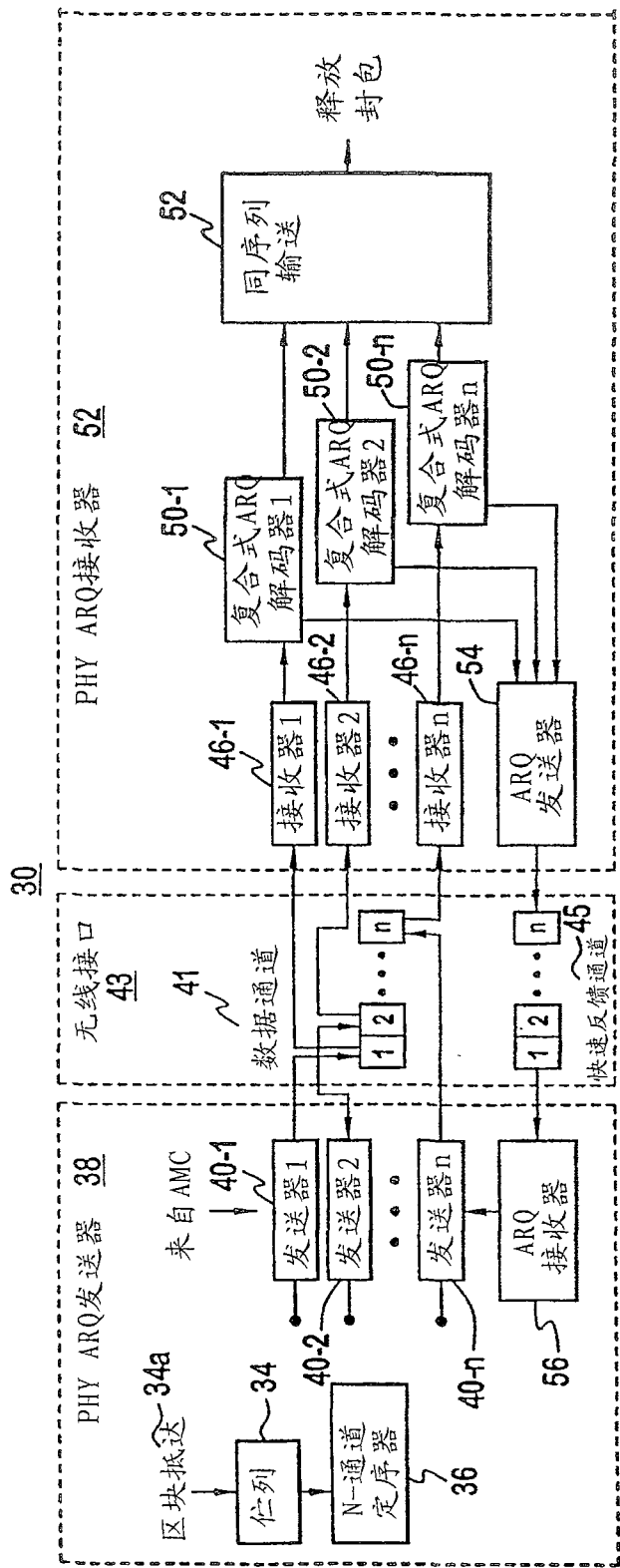


图 3