(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102067700 A
(43)申请公布日 2011.05.18

(21)申请号 200980122966.X
(22)申请日 2009.06.18
(30)优先权数据
2008-159862 2008.06.19 JP
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.12.17
(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2009/061120 2009.06.18
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/154255 JA 2009.12.23
(71)申请人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府
(72)发明人 小野寺毅 野上智造 中村理 中野博史
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 张远
(51)Int.Cl.
H04W 72/12(2006.01)
H04B 7/15(2006.01)
H04J 99/00(2006.01)
H04W 16/26(2006.01)
H04W 24/10(2006.01)
H04W 72/04(2006.01)

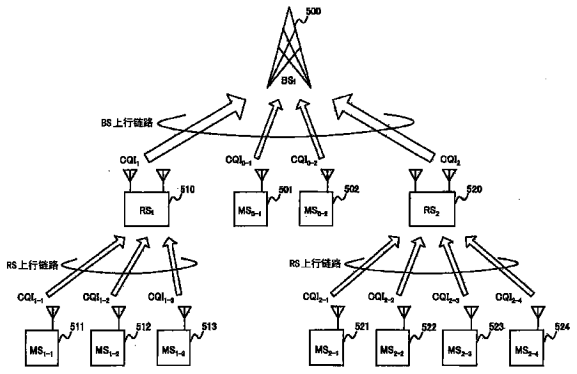
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

(54)发明名称

基站装置、中继站装置以及通信系统

(57)摘要

本发明提供一种通信系统，其能够进行上行链路中的用于CQI通知的资源分配，进而能够减少从中继站装置到基站装置的CQI的中继发送的开销。对向基站装置(500)直接发送CQI的终端站装置(501,502)，分配用于将各自的CQI向基站装置发送的基站装置上行链路的资源块，对经由各中继站装置(510,520)向基站装置发送CQI的终端站装置(511～513,521～524)，分配用于将各自的CQI向中继站装置发送的中继站装置上行链路的资源块，并基于每个中继站装置的中继站装置上行链路的资源块分配结果，分配各中继站装置用于将从终端站装置接收的CQI向基站装置中继发送的基站装置上行链路的资源块。



CN 102067700 A

1. 一种基站装置，其位于通信系统中，该通信系统包含经多个信道来进行无线通信的基站装置、终端站装置、以及对所述基站装置与所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置，

该基站装置的特征在于，

包括：

终端站分配部，其决定终端站分配，该终端站分配是用于经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置将对信道的接收状态进行表征的接收状态信息分别向所述中继站装置进行发送的第一无线资源的信道分配；

中继站分配部，其决定中继站分配，该中继站分配是用于所述各中继站装置对从所述各终端站装置经由所述第一无线资源发送来的接收状态信息进行中继并向本基站装置进行发送的第二无线资源的信道分配；和

无线发送部，其将包含表征所述终端站分配的结果的终端站分配信息和表征所述中继站分配的结果的中继站分配信息在内的信息向所述各终端站装置以及所述各中继站装置进行发送。

2. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述中继站分配部决定中继站分配，该中继站分配是用于所述各中继站装置对从所述各终端站装置经所述第一无线资源发送来的所有接收状态信息进行中继并向本基站装置进行发送的所述第二无线资源的信道分配。

3. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述终端站分配部还对于向各自不同的所述中继站装置发送接收状态信息的多个所述终端站装置，允许在所述第一无线资源中分配相同的信道。

4. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述中继站分配部还基于所述终端站分配结果，来决定在所述各中继站装置向本基站装置发送的所述第二无线资源中使用的调制方式或者编码率。

5. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述中继站分配部还基于所述终端站分配结果，来决定在所述各中继站装置向本基站装置发送的所述第二无线资源中使用的 MIMO 的流数。

6. 一种基站装置，其位于通信系统中，该通信系统包含经多个信道来进行无线通信的基站装置、终端站装置、以及对所述基站装置与所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置，

该基站装置的特征在于，

包括无线发送部，该无线发送部将表征第一无线资源的信道分配的终端站分配信息、以及表征第二无线资源的信道分配的中继站分配信息向所述各终端站装置以及所述各中继站装置进行发送，其中，所述第一无线资源的信道分配用于经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置将对信道的接收状态进行表征的接收状态信息分别向所述中继站装置进行发送，所述第二无线资源的信道分配用于所述各中继站装置对从所述各终端站装置经由所述第一无线资源发送来的所有接收状态信息进行中继并向本基站装置进行发送。

7. 一种中继站装置，其位于通信系统中，该通信系统包含经多个信道来进行无线通信

的基站装置、终端站装置、以及对所述基站装置与所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置，

该中继站装置的特征在于，

包括：

第一无线接收部，其接收包含所述基站装置发送且表征第一无线资源的信道分配的终端站分配信息、以及所述基站装置发送且表征第二无线资源的信道分配的中继站分配信息在内的信息，其中，所述第一无线资源的信道分配用于经由中继站装置与所述基站装置进行通信的各终端站装置将对信道的接收状态进行表征的接收状态信息分别向中继站装置进行发送，所述第二无线资源的信道分配用于所述中继站装置对从所述各终端站装置发送来的接收状态信息进行中继并向所述基站装置进行发送；

分配信息存储部，其存储接收到的所述终端站分配信息和所述中继站分配信息；

第二无线接收部，其基于存储在所述分配信息存储部中的所述终端站分配信息，来接收所述终端站装置之中经由本中继站装置与所述基站装置进行通信的所述各终端站装置发送来的接收状态信息；和

无线发送部，其基于存储在所述分配信息存储部中的所述中继站分配信息，向所述基站装置发送接收到的所述各接收状态信息。

8. 如权利要求 7 所述的中继站装置，其特征在于，

所述中继站装置还包括重构部，该重构部基于存储在所述分配信息存储部中的所述中继站分配信息，来重构接收到的所述各接收状态信息，

所述无线发送部向所述基站装置发送在所述重构部中被重构的所述接收状态信息。

9. 如权利要求 8 所述的中继站装置，其特征在于，

所述重构部对接收到的所述各接收状态信息进行结合。

10. 如权利要求 8 所述的中继站装置，其特征在于，

所述重构部对接收到的所述各接收状态信息的量化比特数进行削减，以重构所述各接收状态信息。

11. 如权利要求 8 所述的中继站装置，其特征在于，

所述重构部从包含在接收到的所述各接收状态信息中的与多个信道相关的接收状态中选择与一部分信道相关的接收状态，以重构所述各接收状态信息。

12. 如权利要求 7 所述的中继站装置，其特征在于，

还包括调制部，该调制部根据基于存储在所述分配信息存储部中的所述中继站分配信息的调制方式，来调制所述无线发送部向所述基站装置发送的接收状态信息。

13. 如权利要求 7 所述的中继站装置，其特征在于，

还包括编码部，该编码部根据基于存储在所述分配信息存储部中的所述中继站分配信息的编码率，对所述无线发送部向所述基站装置发送的接收状态信息进行纠错编码。

14. 一种通信系统，包含经多个信道来进行无线通信的基站装置、终端站装置、以及对所述基站装置与所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置，

该通信系统的特征在于，

所述基站装置决定终端站分配，该终端站分配是用于经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置将对信道的接收状态进行表征的接收状态信息分别向所

述中继站装置进行发送的第一无线资源的信道分配，

所述基站装置决定中继站分配，该中继站分配是用于所述各中继站装置对从所述各终端站装置经由所述第一无线资源发送来的接收状态信息进行中继并向本基站装置进行发送的第二无线资源的信道分配。

基站装置、中继站装置以及通信系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种终端站装置根据接收信号来测定接收状态，并将此测定结果直接、或者经由中继站装置通知给基站装置的通信系统、基站装置以及中继站装置。

背景技术

[0002] 在下一代移动通信中，随着利用频带的宽带化，预计载波频率会上升。而若载波频率上升，则电波的传输损耗会增加，故小区的尺寸会缩小。为实现与现有技术同样的覆盖(coverage)，有必要增设基站装置，但成本也会增大。为此，讨论在基站装置与终端站装置之间设置中继站装置的系统。终端站装置不与远方存在的基站装置、而与中继站装置之间进行通信即可，故能够特别对在上行链路中成问题的发送功率进行大幅度削减。

[0003] 在非专利文献 1 中，提案了利用中继站装置的适合自适应调制技术的系统。在此系统中，对于与基站装置之间的传输链路状态良好的终端站装置，通过 64QAM(Quadrature Amplitude Modulation：正交振幅调制）等高效率的数据调制来进行下行链路的数据通信，而对于与基站装置之间的传输链路状态恶劣的终端站装置，通过 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying：正交相移键控）等低速的数据调制来进行下行链路的数据通信。非专利文献 1：长谷川亮、Raiz Esmailzadeh、Hoang Nam Nguyen、中川正雄、“固定再生中継装置を用いた適応変調技術に適するマルチポップシステムの検討”、信学技法、RCS2004-210

[0004] 为了在下行链路中进行上述的自适应调制或者调度，各终端站装置需要利用上行链路将表示下行链路接收信号的接收状态的信息 (CQI：Channel Quality Indicator：信道质量指示符）通知给基站装置。在上行链路中，由于在经由中继站装置进行通信的终端站装置的情况下，各终端站装置必须先将 CQI 通知给中继站装置，进而中继站装置将这些 CQI 向基站装置中继发送，故有会增加 CQI 通知所需要的上行链路的开销 (overhead) 的问题。另外，需要决定用于各终端站装置向基站装置或者中继站装置通知 CQI 的上行链路的资源、和用于中继站装置向基站装置中继发送 CQI 的上行链路的资源的分配。

发明内容

[0005] 本发明正是鉴于这样的事实而提出的，在包括经多个信道进行无线通信的基站装置以及终端站装置、和对所述基站装置与所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置的通信系统中，提供一种基站装置，该基站装置能够进行用于上行链路中的 CQI 通知的资源分配，还能够减少从中继站装置到基站装置的 CQI 的中继发送的开销。

[0006] 本发明还提供中继站装置以及通信系统。

[0007] 本发明的基站装置，其特征在于，包括：终端站分配部，其决定终端站分配，该终端站分配是用于经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置将对信道的接收状态进行表征的接收状态信息分别向所述中继站装置进行发送的第一无线资源的信道分配；中继站分配部，其基于所述终端站分配结果，来决定中继站分配，该中继站分配是用于所述各中继站装置对从所述各终端站装置发送来的接收状态信息进行中继并向本

基站装置进行发送的第二无线资源的信道分配；和无线发送部，其将包含表征所述终端站分配的结果的终端站分配信息和表征所述中继站分配的结果的中继站分配信息在内的信息向所述各终端站装置以及所述各中继站装置进行发送。

[0008] 本发明的中继站装置，其特征在于，包括：第一无线接收部，其接收包含所述基站装置发送且表征第一无线资源的信道分配的终端站分配信息、和所述基站装置发送且表征第二无线资源的信道分配的中继站分配信息在内的信息；分配信息存储部，其存储所述接收到的终端站分配信息和中继站分配信息；第二无线接收部，其基于存储在所述分配信息存储部中的所述终端站分配信息，来接收所述终端站装置之中经由本中继站装置与所述基站装置进行通信的所述各终端站装置发送来的接收状态信息；和无线发送部，其基于存储在所述分配信息存储部中的所述中继站分配信息，向所述基站装置发送所述接收到的各接收状态信息。

[0009] 本发明的通信系统，其特征在于，所述基站装置决定终端站分配，该终端站分配是用于经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置将对信道的接收状态进行表征的接收状态信息分别向所述中继站装置进行发送的第一无线资源的信道分配，所述基站装置基于所述终端站分配结果，决定中继站分配，该中继站分配是用于所述各中继站装置对从所述各终端站装置发送来的接收状态信息进行中继并向本基站装置进行发送的第二无线资源的信道分配。

[0010] 根据本发明，包含经由多个信道进行无线通信的基站装置、终端站装置、和对所述基站装置与所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置的通信系统，能够进行用于上行链路中的 CQI 通知的资源分配，并进而能够减少从中继站装置到基站装置的 CQI 的中继发送的开销。

附图说明

[0011] 图 1 是表示下行链路以及上行链路的帧构成的一例的图。

[0012] 图 2 是表示本发明的基站装置的构成的概略框图。

[0013] 图 3 是表示本发明的中继站装置的构成的概略框图。

[0014] 图 4 是表示本发明的终端站装置的构成的概略框图。

[0015] 图 5 是表示了小区的拓扑结构的例子的概略说明图。

[0016] 图 6 是上行链路中的 CQI 通知的概念图。

[0017] 图 7 是表示基站装置中用于 CQI 发送的上行链路的资源块的分配步骤的流程图。

[0018] 图 8 是表示基站装置进行的用于 CQI 发送的上行链路的资源块的分配结果的一例的图。

[0019] 图中：

[0020] 200：基站装置

[0021] 201：终端站分配部

[0022] 202：中继站分配部

[0023] 203：编码部

[0024] 204：调制部

[0025] 205：导频生成部

[0026] 206 :复用部

[0027] 207 :无线发送部

[0028] 208 :天线部

[0029] 209 :无线接收部

[0030] 210 :解复用部

[0031] 211 :传输链路估计部

[0032] 212 :传输链路补偿部

[0033] 213 :解调部

[0034] 214 :解码部

[0035] 215 :分配信息存储部

[0036] 216 :CQI 存储部

[0037] 217 :调度部

[0038] 300 :中继站装置

[0039] 301 :天线部

[0040] 302 :无线接收部

[0041] 303 :解复用部

[0042] 304 :传输链路估计部

[0043] 305 :传输链路补偿部

[0044] 306 :解调部

[0045] 307 :解码部

[0046] 308 :分配信息存储部

[0047] 309 :天线部

[0048] 310 :无线接收部

[0049] 311 :解复用部

[0050] 312 :传输链路估计部

[0051] 313 :传输链路补偿部

[0052] 314 :解调部

[0053] 315 :解码部

[0054] 316 :重构部

[0055] 317 :编码部

[0056] 318 :调制部

[0057] 319 :导频生成部

[0058] 320 :复用部

[0059] 321 :无线发送部

[0060] 400 :终端站装置

[0061] 401 :天线部

[0062] 402 :无线接收部

[0063] 403 :解复用部

[0064] 404 :传输链路估计部

[0065] 405 :传输链路补偿部

[0066] 406 :解调部

[0067] 407 :解码部

[0068] 408 :分配信息存储部

[0069] 409 :CQI 生成部

[0070] 410 :编码部

[0071] 411 :调制部

[0072] 412 :导频生成部

[0073] 413 :复用部

[0074] 414 :无线发送部

具体实施方式

[0075] 以下，列举在利用多个频率信道来进行通信的蜂窝系统中应用本发明的实施例，来进行说明。

[0076] 此外，在以下的各实施方式的说明中，当各终端站装置测定下行链路的接收信号的接收状态（传输链路状态），并将表征此测定结果的接收状态信息（CQI :Channel Quality Indicator）向基站装置通知时，把利用基于导频信号算出的指标，例如载噪比（CNR :Carrier to Noise power Ratio）作为此 CQI，进行说明。

[0077] 在图 1 中，表示了以下的各实施方式的说明中的下行链路以及上行链路的帧构成的一例。如图 1 所示，本实施方式中的帧由用频率方向的多个频率信道和时间方向的多个时隙来划分的多个资源块构成。

[0078] 基站装置（BS :Base Station）按每帧决定对与终端站装置（MS :Mobile Station）或者中继站装置（RS :Relay Station）进行通信的各资源块的分配，并作为下行链路的控制信息向终端站装置以及中继站装置进行通知。

[0079] 此外，本发明的适用范围不局限于图 1 的帧构成，在利用由频率、时间、符号、天线等分割的多个信道（资源块）进行通信的系统中，对于有各终端装置中各信道的接收状态不同的可能性的系统，本发明也是可以适用的。

[0080] 进而，在以下的各实施方式的说明中，关于下行链路的通信从基站装置向终端站装置直接进行、且上行链路的通信根据各终端站装置的接收状况来选择是与基站装置直接进行还是经由中继站装置进行的系统，进行说明。

[0081] ［第 1 实施方式］

[0082] 以下，参照附图，关于本发明的第 1 实施方式进行说明。

[0083] 图 2 是表示本实施方式的基站装置 200 的构成的概略框图。基站装置 200 包括终端站分配部 201、中继站分配部 202、编码部 203、调制部 204、导频生成部 205、复用部 206、无线发送部 207、天线部 208、无线接收部 209、解复用部 210、传输链路估计部 211、传输链路补偿部 212、解调部 213、解码部 214、分配信息存储部 215、CQI 存储部 216、及调度部 217。

[0084] 图 3 是表示本实施方式的中继站装置 300 的构成的概略框图。中继站装置 300 包括天线部 301、无线接收部 302、解复用部 303、传输链路估计部 304、传输链路补偿部 305、解调部 306、解码部 307、分配信息存储部 308、天线部 309、无线接收部 310、解复用部 311、传

输链路估计部 312、传输链路补偿部 313、解调部 314、解码部 315、重构部 316、编码部 317、调制部 318、导频生成部 319、复用部 320、及无线发送部 321。

[0085] 图 4 是表示本实施方式的终端站装置 400 的构成的概略框图。终端站装置 400 包括天线部 401、无线接收部 402、解复用部 403、、传输链路估计部 404、传输链路补偿部 405、解调部 406、解码部 407、分配信息存储部 408、CQI 生成部 409、编码部 410、调制部 411、导频生成部 412、复用部 413、及无线发送部 414。

[0086] 首先，用图 2、图 3 以及图 4 说明从基站装置 200 发送下行链路控制信号，到终端装置 400 接收该下行链路控制信号为止的步骤。

[0087] 关于基站装置 200 进行的下行链路的动作，用图 2 进行说明。

[0088] 终端站分配部 201，在小区内存在的通信中的各终端站装置在上行链路中向基站装置通知 CQI 时，输入包含表示是对基站装置进行直接通信还是经由中继站装置进行通信的信息、以及在经由中继站装置的情况下表示哪一个中继站装置进行中继的信息的终端信息，且决定用于各终端站装置发送 CQI 的上行链路的资源块的分配（调度），并输出此分配结果（以下，将表征此结果的信息称作终端站分配信息）。关于此终端站分配的详细动作，进行后述。

[0089] 中继站分配部 202 基于所述终端信息和终端站分配部 201 中的终端站分配结果，决定用于各中继站装置向基站装置中继发送来自终端站装置的 CQI 的上行链路的资源块的分配（调度），并将此分配结果（以下，将表征此结果的信息称作中继站分配信息）与所述终端站分配结果一起输出。关于此中继站分配的详细动作，进行后述。

[0090] 分配信息存储部 215 存储终端站分配信息和中继站分配信息。

[0091] 调度部 217 基于与在下行链路中发送的数据有关的数据量、数据速率、Qos(Quality Of Service：服务质量）等的下行链路发送数据信息、以及存储在后述的 CQI 存储部中的从各终端站装置通知的 CQI，来决定对下行链路中的各终端站装置发送数据的资源块的分配（调度）、以及调制方式和纠错编码方式、编码率等（自适应调制参数）。

[0092] 编码部 203，输入所述终端站分配信息以及中继站分配信息、从调度部 217 输出的下行链路的调度结果以及自适应调制参数等，生成下行链路的控制信息，对此下行链路的控制信息进行纠错编码并输出。

[0093] 调制部 204 对由编码部 203 纠错编码后的下行链路控制信息进行调制，并输出调制码元 (symbol)。

[0094] 导频生成部 205 生成用于在接收中进行传输链路估计以及传输链路补偿的导频码元，并进行输出。

[0095] 复用部 206 在从调制部 204 输出的调制码元中复用从导频生成部 205 输出的导频码元，并进行输出。在此，导频码元的复用优选通过频率复用、时间复用、或符号复用、或者它们的组合来进行。

[0096] 无线发送部 207 对复用部 206 的输出进行数字 / 模拟变换，生成升频到无线频率的下行链路控制信号，并从天线部 208 进行发送。

[0097] 关于中继站装置 300 进行的下行链路的动作，用图 3 进行说明。

[0098] 无线接收部 302（第一无线接收部）通过天线部 301，接收基站装置发送的下行链路控制信号，降频到基带信号，进行模拟 / 数字变换，并输出接收码元。

[0099] 解复用部 303 将从无线接收部 302 输出的接收码元解复用成导频码元和调制码元，并分别进行输出。

[0100] 传输链路估计部 304 基于从解复用部 303 输出的导频码元，来估计基站装置与中继站装置之间的传输链路，并输出传输链路估计结果。

[0101] 传输链路补偿部 305 对从解复用部 303 输出的调制码元，基于从传输链路估计部 304 输出的传输链路估计结果，进行传输链路补偿处理，并进行输出。

[0102] 解调部 306 对由传输链路补偿部 305 实施传输链路补偿的调制码元进行解调，并进行输出。

[0103] 解码部 307 对解调部 306 的解调结果进行纠错解码，并输出下行链路控制信息。

[0104] 分配信息存储部 308 从由解码部 307 输出的下行链路控制信息中提取终端站分配信息和中继站分配信息来进行存储，并且，根据这些信息来求取以本站为中继对象的终端站装置，存储为中继对象信息。

[0105] 关于终端站装置 400 进行的下行链路的动作，用图 4 进行说明。

[0106] 无线接收部 402 通过天线部 401 接收从基站装置 200 发送的下行链路控制信号，降频成基带信号，进行模拟 / 数字变换，并输出接收码元。

[0107] 解复用部 403 将从无线接收部 402 输出的接收码元解复用成导频码元和调制码元，并分别进行输出。

[0108] 传输链路估计部 404 基于从解复用部 403 输出的导频码元，来估计基站装置与终端站装置之间的传输链路，输出传输链路估计结果，并且，作为接收状态来测定 CNR，并进行输出。

[0109] 传输链路补偿部 405 对从解复用部 403 输出的调制码元，基于从传输链路估计部 404 输出的传输链路估计结果，进行传输链路补偿处理，并进行输出。

[0110] 解调部 406 对由传输链路补偿部 405 实施传输链路补偿的调制码元进行解调，并进行输出。

[0111] 解码部 407 对解调部 406 的解调结果进行纠错解码，并输出下行链路控制信息。

[0112] 分配信息存储部 408 从由解码部 407 输出的下行链路控制信息中提取终端站分配信息并进行存储。

[0113] 接下来，用图 2、图 3 以及图 4 来说明终端站装置 400 通过上行链路发送 CQI、进而该 CQI 由中继站装置 300 中继、且直到由基站装置 200 接收为止的步骤。

[0114] 关于终端站装置 400 进行的上行链路的动作，用图 4 进行说明。

[0115] CQI 生成部 409 基于从传输链路估计部 404 输出的表征下行链路的接收状态的 CNR，来生成通知给基站装置的 CQI。

[0116] 编码部 410 对从 CQI 生成部 409 输出的 CQI 进行纠错编码并输出。

[0117] 调制部 411 对由编码部 410 纠错编码后的 CQI 进行调制，并输出调制码元。

[0118] 导频生成部 412 生成用于在接收中进行传输链路补偿的导频码元，并进行输出。

[0119] 复用部 413 在从调制部 411 输出的调制码元中复用从导频生成部 412 输出的导频码元。在此，导频码元的复用优选通过频率复用、时间复用、或符号复用、或者它们的组合来进行。

[0120] 无线发送部 414，在分配信息存储部 408 存储的终端站分配信息所示的分配给本

站的 CQI 发送的资源块中，对复用部 413 的输出进行数字 / 模拟变换，进行对无线频率的升频，并从天线部 401 发送。

[0121] 关于中继站装置 300 进行的上行链路的动作，用图 3 进行说明。

[0122] 无线接收部 310（第二无线接收部）通过天线部 309，接收各终端站装置发送的 CQI，降频成基带信号，进行模拟 / 数字变换，且根据分配信息存储部 308 存储的中继对象信息和终端站分配信息，来特定分配了以本站为中继对象的终端站装置所发送的 CQI 的资源块，并针对这些资源块输出接收码元。

[0123] 解复用部 311 将从无线接收部 310 输出的接收码元按每终端站装置解复用成导频码元和调制码元，并分别进行输出。

[0124] 传输链路估计部 312 基于从解复用部 311 输出的导频码元，来分别估计 1 个或者多个终端站装置与中继站装置之间的传输链路，并输出各自的传输链路估计结果。

[0125] 传输链路补偿部 313 对从解复用部 312 输出的各终端站装置的调制码元，基于从传输链路估计部 312 输出的与各终端站装置之间的传输链路估计结果，来分别进行传输链路补偿处理，并进行输出。

[0126] 解调部 314 对由传输链路补偿部 313 实施传输链路补偿的调制码元进行解调，并输出。

[0127] 解码部 315 对解调部 314 的解调结果按每终端站装置进行纠错解码，并输出各终端站装置的 CQI。

[0128] 重构部 316 基于分配信息存储部 308 存储的中继站分配信息，对各终端装置的 CQI，实施结合、压缩、取舍选择等的其中一项处理（多项也可以）来进行重构，并输出。关于此 CQI 的重构的详细情况进行后述。

[0129] 编码部 317 同样根据基于中继站分配信息的纠错编码方式以及编码率，对从重构部 316 输出的重构 CQI 进行纠错编码，并输出。

[0130] 调制部 318 同样根据基于中继站分配信息的调制方式，调制从编码部 317 输出的被纠错编码后的重构 CQI，并输出调制码元。

[0131] 导频生成部 319，生成用于在接收中进行传输链路补偿的导频码元，并进行输出。

[0132] 复用部 320 在从调制部 318 输出的调制码元中复用从导频生成部 319 输出的导频码元。在此，导频码元的复用优选通过频率复用、时间复用、或符号复用、或者它们的组合来进行。

[0133] 无线发送部 321 在分配信息存储部 408 存储的中继站分配信息所示的分配给本站的 CQI 中继发送的资源块中，对复用部 320 的输出进行数字 / 模拟变换，进行对无线频率的升频，并从天线部 309 发送。

[0134] 关于基站装置 200 进行的上行链路的动作，用图 2 进行说明。

[0135] 无线接收部 209 基于分配信息存储部 215 存储的终端站分配信息以及中继站分配信息，通过天线部 208 接收进行直接通信的各终端站装置发送来的 CQI、和各中继站装置中继发送来的 CQI，并降频成基带信号，进行模拟 / 数字变换，输出接收码元。

[0136] 解复用部 210 将从无线接收部 209 输出的接收码元解复用成导频码元和调制码元，并分别进行输出。

[0137] 传输链路估计部 211 基于从解复用部 210 输出的导频码元，分别估计基站装置与

各中继站装置、以及各终端站装置之间的传输链路，并输出各自的传输链路估计结果。

[0138] 传输链路补偿部 212，对从解复用部 210 输出的调制码元，基于从传输链路估计部 211 输出的传输链路估计结果，进行传输链路补偿处理，并进行输出。

[0139] 解调部 213 基于分配信息存储部 215 存储的终端站分配信息以及中继站分配信息，对由传输链路补偿部 212 实施传输链路补偿后的调制码元进行解调，并进行输出。

[0140] 解码部 214 基于分配信息存储部 215 存储的终端站分配信息以及中继站分配信息，对解调部 314 的解调结果按每终端站装置进行纠错解码，并输出各终端站装置 CQI。此外，关于与经由中继站装置所通知的终端站装置相关的 CQI，基于中继站分配信息，将由中继站装置 300 重构的 CQI 解复用并还原成每终端站装置的 CQI。

[0141] CQI 存储部 216 存储从解码部 215 输出的各终端站装置的 CQI。

[0142] 此外，在以上的基站装置 200、中继站装置 300 以及终端站装置 400 的构成例中，仅关于影响下行链路中的控制信息的通信以及上行链路中的 CQI 的通信的部分进行了说明。除了上述以外，还进行下行链路的数据通信、上行链路的数据通信以及 CQI 以外的控制信息的通信。

[0143] 接下来，关于与基站装置、中继站装置以及终端站装置之间的 CQI 相关的通信，用图 5 以及图 6 进行说明。各自的构成，与上述说明的基站装置 200、中继站装置 300 以及终端站装置 400 相同。

[0144] 图 5 是表示了由某一个基站装置 500(BS_1)、其下的两个中继站装置 510 以及 520(RS_1 以及 RS_2) 以及多个终端站装置 501、502、511、512、513、521、522、523、524(MS_{0-1}、MS_{0-2}、MS_{1-1}、MS_{1-2}、MS_{1-3}、MS_{2-1}、MS_{2-2}、MS_{2-3}、MS_{2-4}) 构成的小区的拓扑结构的例子的概略说明图。在图 5 中，下行链路的通信用实线的箭头、上行链路的通信用虚线的箭头表示。在本实施方式中，关于在下行链路中从基站装置向所有的终端站装置进行直接通信、且在上行链路中根据需要从终端站装置到基站装置之间经由中继站装置进行通信的情况，进行说明。

[0145] MS_{0-1} 以及 MS_{0-2} 与 BS_1 之间的距离近（传输链路状态良好），故在上行链路中也与 BS_1 进行直接通信。

[0146] 另一方面，其他的终端站装置 MS_{1-1}、MS_{1-2}、MS_{1-3}、MS_{2-1}、MS_{2-2}、MS_{2-3} 以及 MS_{2-4}，与 BS_1 之间的距离远（传输链路状态恶劣），故在上行链路中对就近存在的中继站装置 RS_1 以及 RS_2 分别进行发送，各中继站装置将它们向 BS_1 中继发送。

[0147] 图 6 是上行链路中的 CQI 通知的概念图。赋予基站装置、中继站装置以及终端站装置的符号与图 5 相同。另外，在此，把终端站装置以及中继站装置与基站装置进行（直接）通信的上行链路称作 BS 上行链路，把终端站装置对中继站装置进行通信的上行链路称作 RS 上行链路。

[0148] 与 BS_1 进行直接通信的 MS_{0-1} 以及 MS_{0-2}，通过 BS 上行链路向 BS_1 通知各自的 CQI(CQI_{0-1} 以及 CQI_{0-2})。

[0149] 经由 RS_1 通知 CQI 的 MS_{1-1}、MS_{1-2} 以及 MS_{1-3}，通过 RS 上行链路向 RS_1 通知各自的 CQI(CQI_{1-1}、CQI_{1-2} 以及 CQI_{1-3})。其后，RS_1 将汇集了这些 CQI_{1-1}、CQI_{1-2} 以及 CQI_{1-3} 的 CQI_1 通过 BS 上行链路向 BS_1 中继发送。

[0150] 经由 RS_2 通知 CQI 的 MS_{2-1}、MS_{2-2}、MS_{2-3} 以及 MS_{2-4}，通过 RS 上行链路向 RS_2 通知各自的 CQI(CQI_{2-1}、CQI_{2-2}、CQI_{2-3} 以及 CQI_{2-4})。其后，RS_2 将汇集了这些 CQI_{2-1}、CQI_{2-2}、CQI_{2-3} 以及

CQI_{2-4} 的 CQI_2 通过 BS 上行链路向 BS_1 中继发送。

[0151] 图 7 是表示基站装置中用于 CQI 发送的上行链路的资源块的分配步骤的流程图。用图 7 说明 CQI 发送用的上行链路的资源块的分配步骤。

[0152] 在步骤 S701 中，关于在本基站装置（本站）构成的小区的圈内且处于本站的管理下的终端站装置，取得表示是对基站装置进行直接通信还是经由中继站装置进行通信的信息、以及当经由中继站装置时表示哪个中继站装置进行中继的信息。

[0153] 在步骤 S702 中，对向基站装置直接发送 CQI 的终端站装置，分配用于向基站装置发送各自的 CQI 的 BS 上行链路（第三无线资源）的资源块。

[0154] 在从步骤 S703 到 S705 的循环 (loop) 中，对经由各中继站装置 (RS_1 ～ RS_N) 向基站装置发送 CQI 的终端站装置，分配用于向中继站装置发送各自的 CQI 的 RS 上行链路（第一无线资源）的资源块。此时，在经由不同的中继站装置的终端站装置之间，允许 RS 上行链路的资源块的分配重复。

[0155] 在步骤 S706 中，基于每个中继站装置的 RS 上行链路的资源块分配结果，分配用于各中继站装置向基站装置中继发送从终端站装置接收到的 CQI 的 BS 上行链路（第二无线资源）的资源块。此时，各中继站装置根据担当中继发送的终端站装置的数目、各中继站装置与基站装置之间的传输链路状态等，来决定分配给各中继站装置的 BS 上行链路的资源块的位置或者数目（大小）、在 CQI 的中继发送中使用的调制方式、编码率等。进而，可以决定 MIMO 等的多天线传送方式的采用与否。例如，对中继多个终端站装置的 CQI 的中继站装置，决定：分配与基站装置之间的传输链路状态良好的 BS 上行链路的资源块，使用高的调制方式或编码率。

[0156] 图 8 是表示基站装置进行的用于 CQI 发送的上行链路的资源块的分配结果的一例的图。图 8 的图采用横轴为时间，纵轴为频率，资源块表现为由频率和时间划分成的四方形，其中，记有所分配的中继站装置或者终端站装置。在此，为了同时显示与两个中继站装置、RS_1 和 RS_2 对应的 RS 上行链路，考虑到便利性，重叠了两张图来进行显示，但这些表征了相同频率、相同时间的资源。

[0157] 如图 8 所示，RS 上行链路中的从终端站装置到中继站装置的通信，若以中继站装置的配置相互不构成干扰的程度相离，则能够在这些不同的中继站装置之间进行重复分配（例如，最左边的 RS 上行链路中的 MS_{1-3} 和 MS_{2-1}、右侧的 RS 上行链路中的 MS_{1-2} 和 MS_{2-1}、MS_{1-1} 和 MS_{2-2}）。

[0158] 另外，在图 8 中，在 BS 上行链路中，表示了对 RS_1 以及 RS_2 分别分配两个资源块的例子。在这种情况下，RS_1 需要使用两个资源块来中继发送来自 MS_{1-1}、MS_{1-2} 以及 MS_{1-3} 的三个终端站装置的 CQI。因此，在 BS 上行链路中，使用能成为 RS 上行链路中的传送速度 1.5 倍以上的调制方式或编码率，进行压缩或者削减（量化比特数的削减、通知频率信道数的削减等）以使 CQI 的信息量变为 2/3 以下，或者利用传送速度的提高和 CQI 信息量的削减两方面来进行调整以使利用两个资源块进行中继发送成为可能。

[0159] 由于 RS_2 也同样需要使用两个资源块来中继发送来自 MS_{2-1}、MS_{2-2}、MS_{2-3} 以及 MS_{2-4} 的四个终端站装置的 CQI，故使用能成为 2 倍以上的传送速度的调制方式或编码率，进行压缩或者削减以使 CQI 的信息量变为 1/2 以下，或者利用传送速度的提高和 CQI 信息量的削减两方面来进行调整以使利用两个资源块进行中继发送成为可能。

[0160] 一般而言，由于中继站装置相比于终端站装置，能够利用更大的发送功率，另外，其大多配置在与基站装置之间的传输链路状态良好的位置处，故在来自中继站装置的 BS 上行链路中，能够利用比 RS 上行链路更高传送效率的调制方式或编码率、或者 MIMO 等传送方式。

[0161] 此外，关于向基站装置直接通知 CQI 的终端装置（MS_{0-1} 以及 MS_{0-2}），如图 8 所示，除了分配给与中继站装置相同的时隙以外，还可以向与图中的 RS 上行链路相同的时隙（对该终端装置）分配 BS 上行链路。

[0162] 这样，根据本实施方式，基站装置能够基于各自的终端站装置是对基站装置进行直接通信、还是经由中继站装置进行通信，以及在经由中继站装置的情况下哪一个中继站装置进行中继的信息，来决定各终端站装置向基站装置或者中继站装置通知 CQI 的上行链路的资源块、以及中继站装置向基站装置中继发送 CQI 的上行链路的资源块的分配。

[0163] 另外，由于对经由不同的中继站装置来通知 CQI 的终端站装置，能够使对中继站装置的 CQI 通知的上行链路的资源块的分配重复，故能够实现上行链路资源的有效利用。

[0164] 进而，在从中继站装置到基站装置的 CQI 的中继发送中，通过利用可实现高传送效率的调制方式或编码率、或者传送方式，从而能够降低 CQI 的中继发送的开销。

[0165] 此外，在上述的实施方式中，关于下行链路的通信，针对从基站装置向所有的终端站装置进行直接通信的情况进行了说明，但关于下行链路的通信，针对经由中继站装置来进行通信的系统，也能够适用。此时，在为中继站装置对来自基站装置的下行链路发送信号仅进行放大并中继发送的 Amplify-and-Forward 型的情况下，优选终端站装置通知表征基于从基站装置到中继站装置的传输链路状态、中继站装置中的信号放大、以及从中继站装置到终端站装置的传输链路状态的接收状态的 CQI。

[0166] 另外，在为中继站装置对来自基站装置的下行链路发送信号进行解调、解码、重编码、调制、然后进行中继发送的 Decode-and-Forward 型的情况下，优选终端站装置通知表征至少基于从中继站装置到终端站装置的传输链路状态的接收状态的 CQI。

[0167] 另外，在上述实施方式中，关于使用 CNR 作为 CQI 的情况进行了说明，但只要是 RSSI(Received Signal Strength Indicator：接收信号强度指示符)、SNR(Signal to Noise Ratio：信号噪声比)、SIR(Signal to Interference power Ratio：信号干扰比)、SINR(Signal to Interference plus Noise power Ratio：信号与干扰加噪声比)、CIR(Carrier to Interference power Ratio：载波干扰比)、CINR(Carrier to Interference plus Noise power Ratio：载波与干扰加噪声比)等与接收信号功率、载波功率关联、表示接收状态的指标、或者作为调制方式和信道编码率的组合的 MCS(Modulation and Coding Scheme：调制编码方案)、或者根据传送速率等的调制参数等的传输链路状态所选择的调制参数等影响传送速度的指标，无论用什么都可以。

[0168] （产业上的可利用性）

[0169] 本发明可利用于终端站装置根据接收信号来测定接收状态、并将此测定结果直接、或者经由中继站装置通知给基站装置的通信系统。

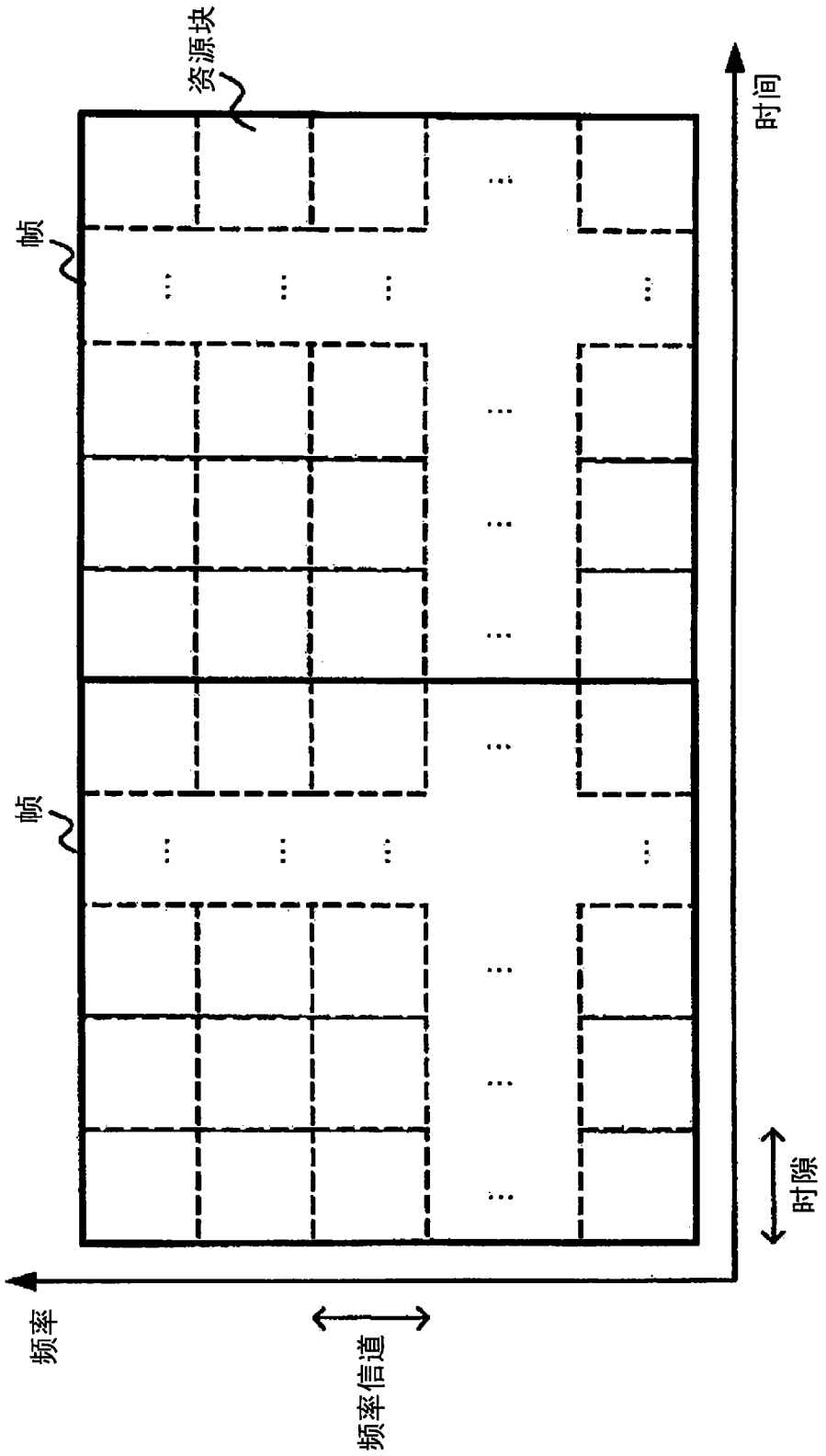


图 1

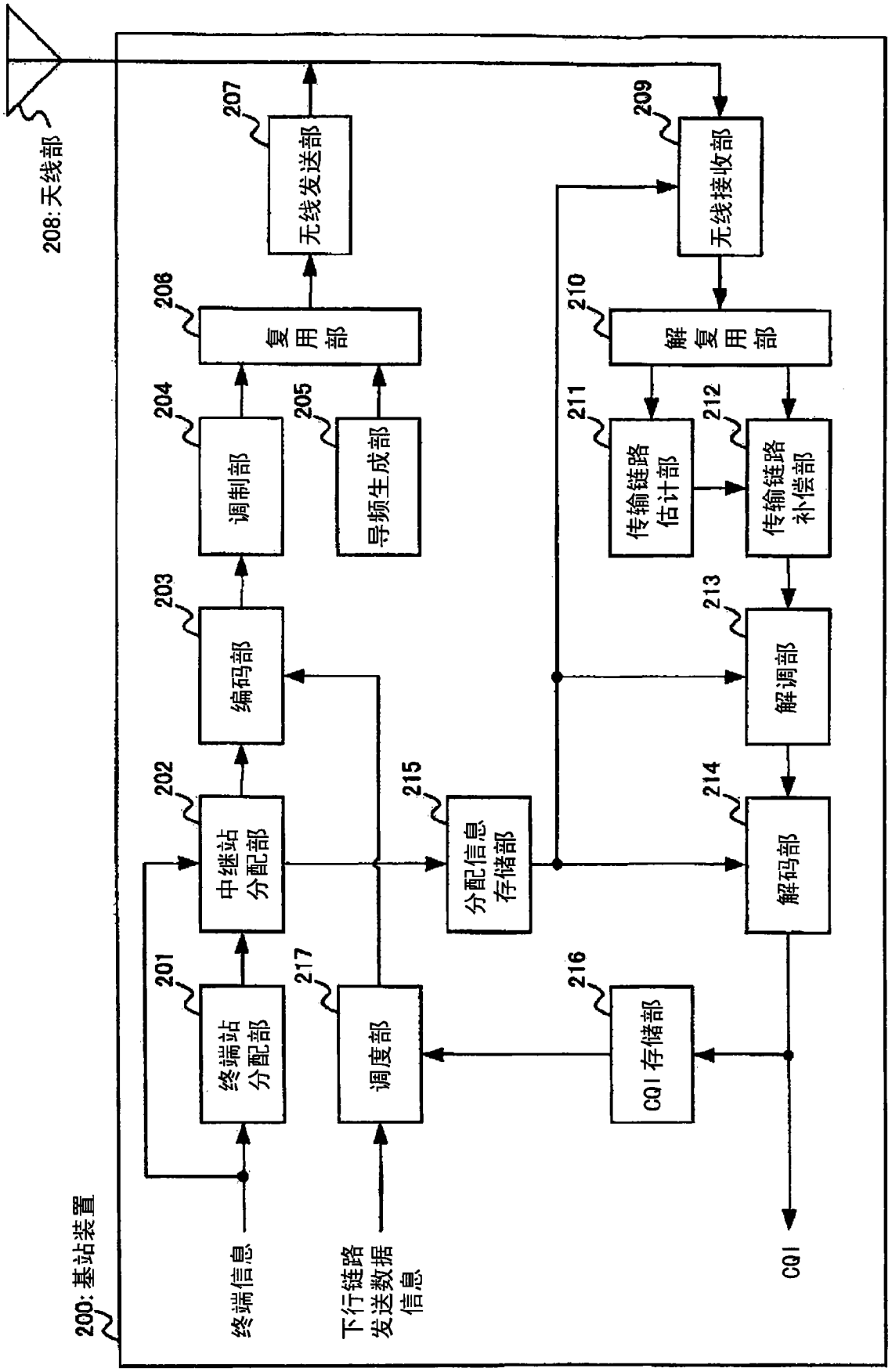

200: 基站装置
208: 天线部
207 无线发送部
209 无线接收部
206 复用部
210 解复用部
204 调制部
205 导频生成部
211 传输链路估计部
212 传输链路补偿部
203 编码部
213 解调部
202 中继站分配部
215 分配信息存储部
214 解码部
201 终端站分配部
217 调度部
216 CQI存储部
终端信息
下行链路发送数据信息
CQI

图 2

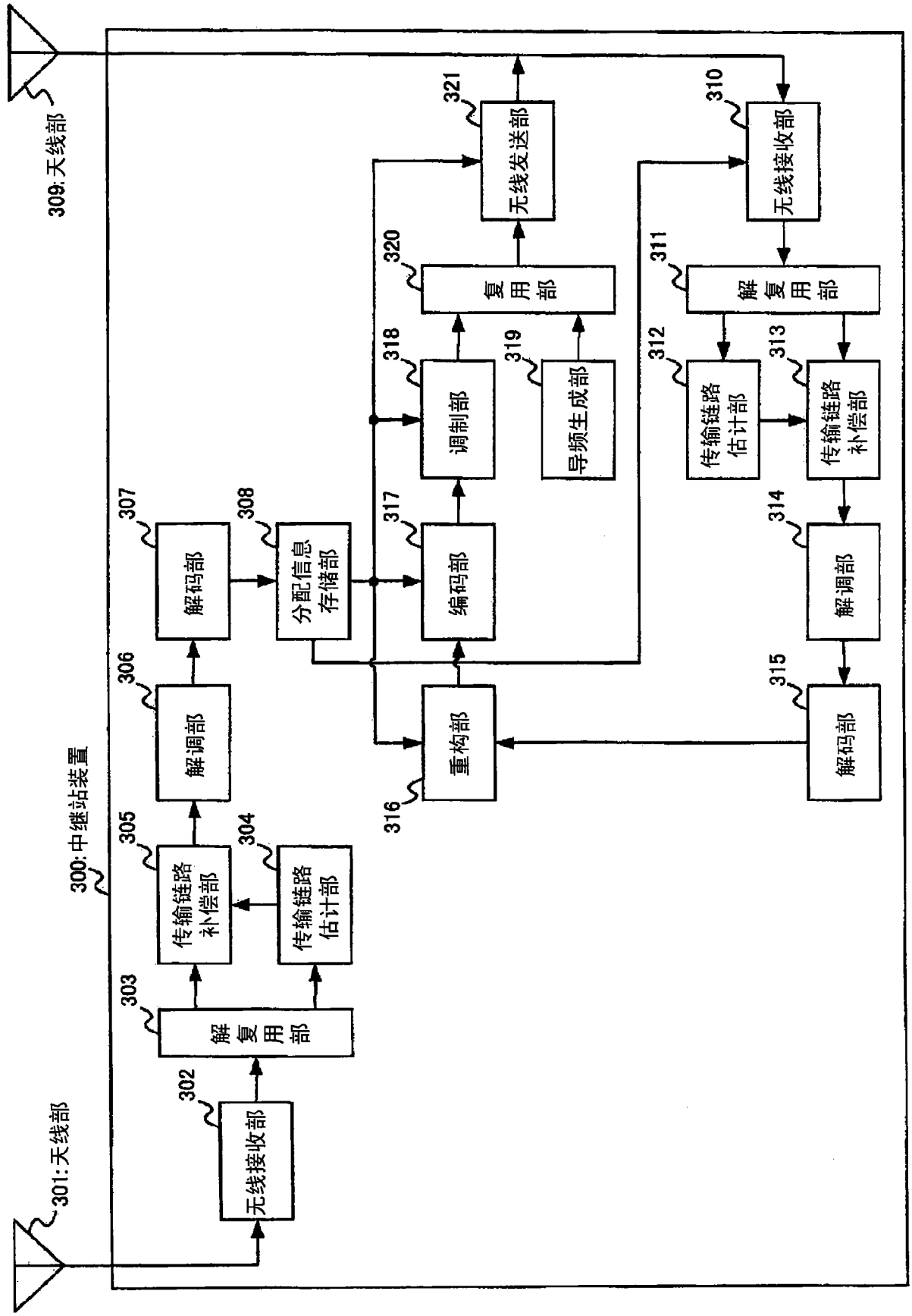

309:天线部
321
无线发送部
310
无线接收部
320
复用部
311
解复用部
318
调制部
319
导频生成部
312
传输链路估计部
313
传输链路补偿部
307
解码部
308
分配信息存储部
317
编码部
314
解调部
306
解调部
315
解码部
316
重构部
305
传输链路补偿部
304
传输链路估计部
303
解复用部
300:中继站装置
302
无线接收部
301:天线部

图 3

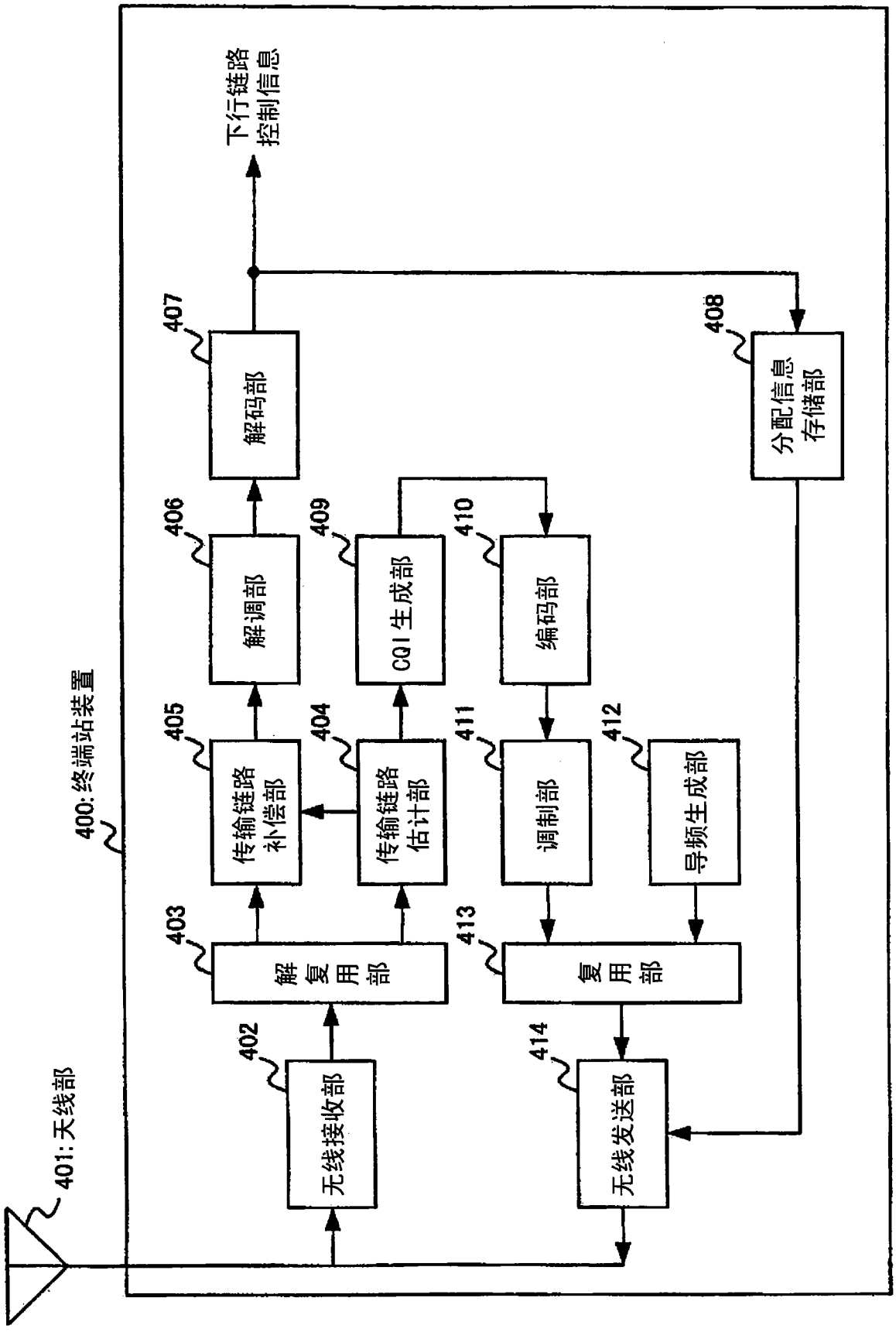

400:终端站装置
401:天线部
402
无线接收部
403
解复用部
404
传输链路估计部
405
传输链路补偿部
406
解调部
407
解码部
408
分配信息存储部
409
CQI生成部
410
编码部
411
调制部
412
导频生成部
413
复用部
414
无线发送部
下行链路控制信息

图 4

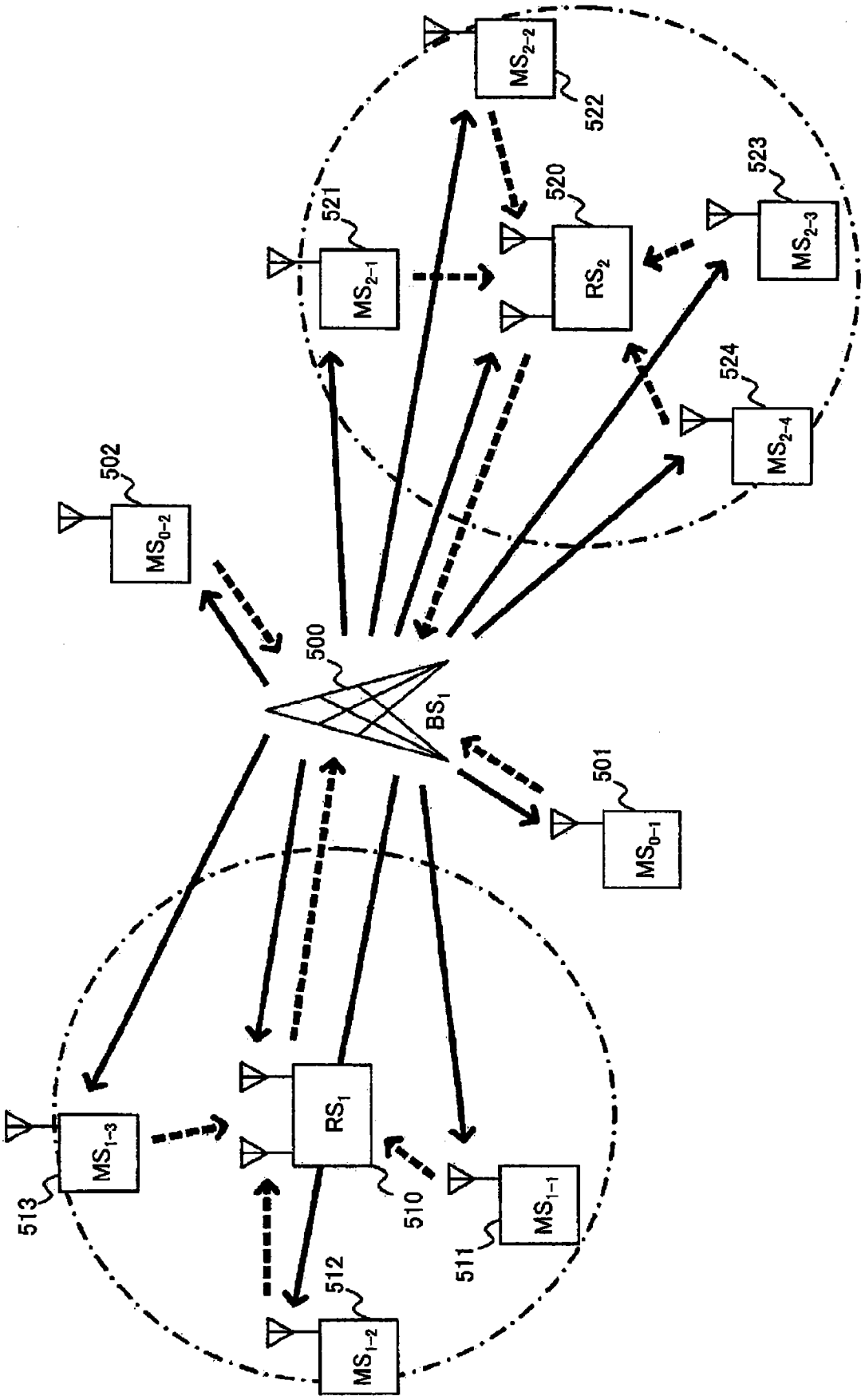

MS2-2
522
523
521
520
MS2-1
RS2
MS2-3
524
MS2-4
502
MS0-2
500
BS1
501
MS0-1
RS1
MS1-3
513
510
MS1-1
511
512
MS1-2

图 5

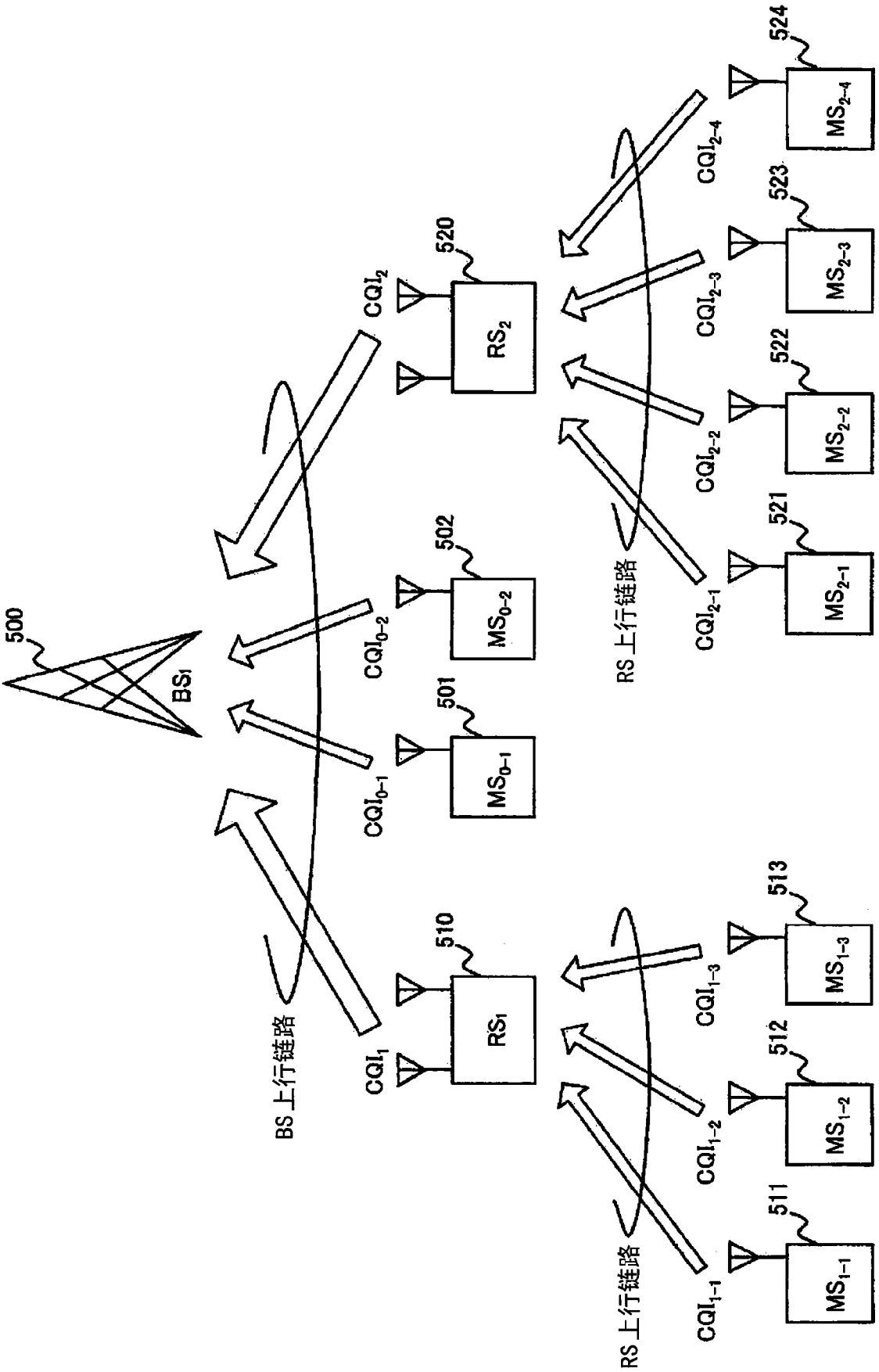

500
BSi
BS 上行链路
RS 上行链路
RS 上行链路
CQI1
CQI2
CQI0-1
CQI0-2
CQI1-1
CQI1-2
CQI1-3
CQI2-1
CQI2-2
CQI2-3
CQI2-4
RS1
RS2
MS0-1
MS0-2
MS1-1
MS1-2
MS1-3
MS2-1
MS2-2
MS2-3
MS2-4
501
502
510
511
512
513
520
521
522
523
524

图 6

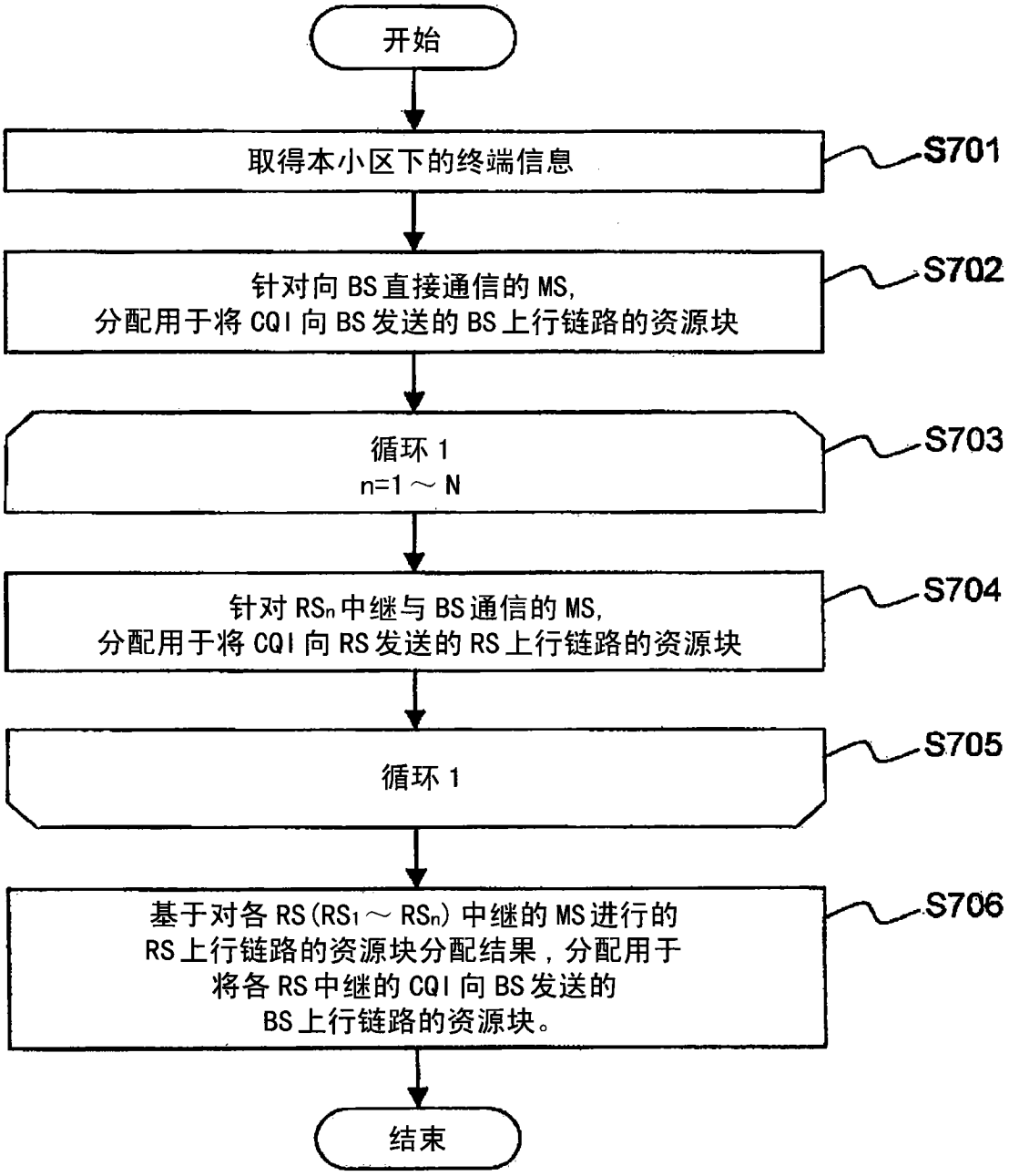

开始
取得本小区下的终端信息
S701
针对向 BS 直接通信的 MS，
分配用于将 CQI 向 BS 发送的 BS 上行链路的资源块
S702
循环 1
n=1 ～ N
S703
针对 RSn 中继与 BS 通信的 MS，
分配用于将 CQI 向 RS 发送的 RS 上行链路的资源块
S704
循环 1
S705
基于对各 RS(RS1 ～ RSn) 中继的 MS 进行的
RS 上行链路的资源块分配结果，分配用于
将各 RS 中继的 CQI 向 BS 发送的
BS 上行链路的资源块。
S706
结束

图 7

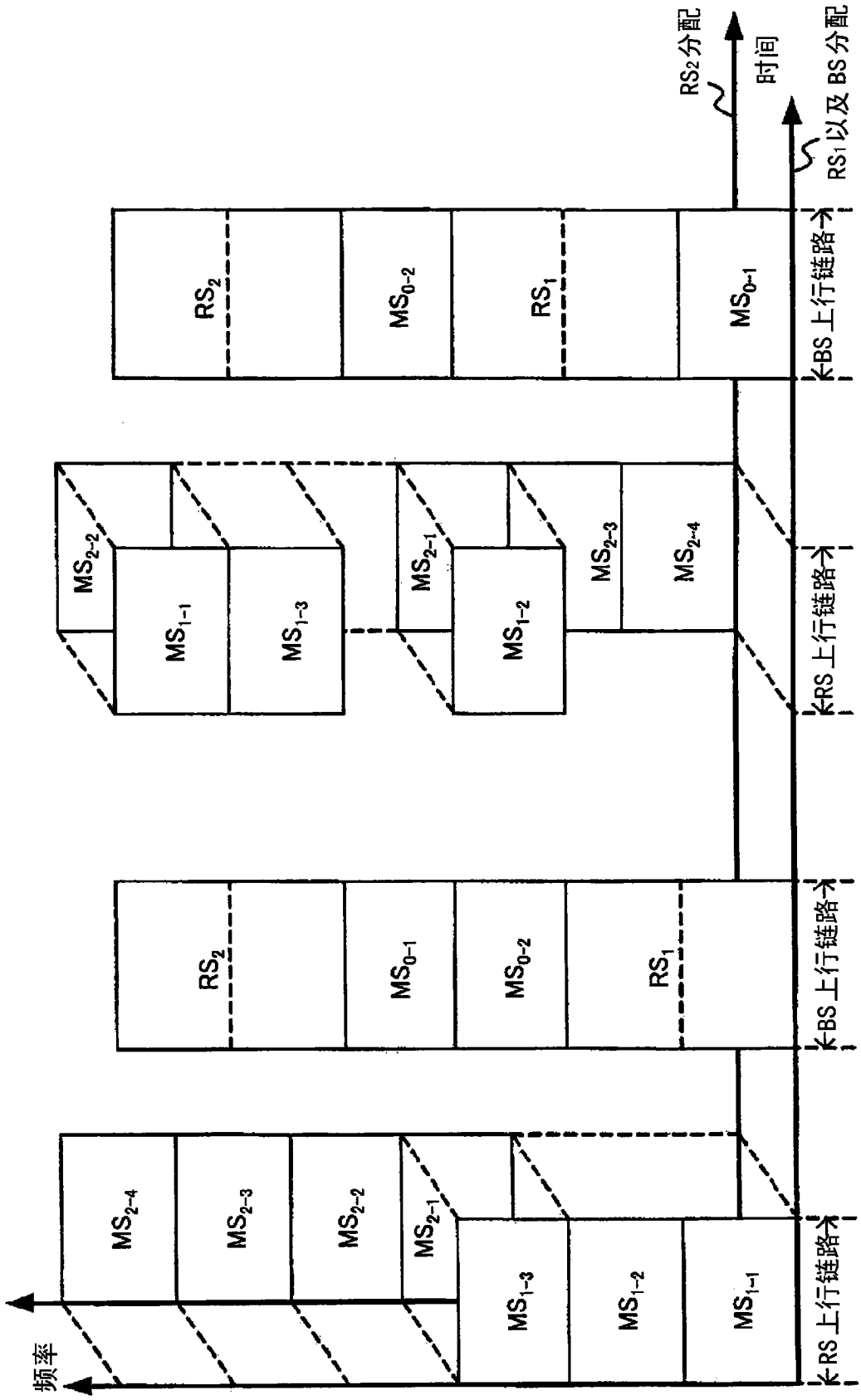

RS2分配
时间
RS1以及BS分配
频率
RS 上行链路
BS 上行链路
RS 上行链路
BS 上行链路
RS 上行链路
BS 上行链路
RS2
MS0-2
RS1
MS0-1
MS2-2
MS1-1
MS1-3
MS2-1
MS1-2
MS2-3
MS2-4
RS2
MS0-1
MS0-2
RS1
MS2-4
MS2-3
MS2-2
MS2-1
MS1-3
MS1-2
MS1-1

图 8