



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98125681.3

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1157074C

[22] 申请日 1998.12.21 [21] 申请号 98125681.3

[30] 优先权

[32] 1997.12.19 [33] KR [31] 70598/1997

[71] 专利权人 LG 情报通信株式会社

地址 韩国汉城市

[72] 发明人 李相遇 金钟润

审查员 崔艾平

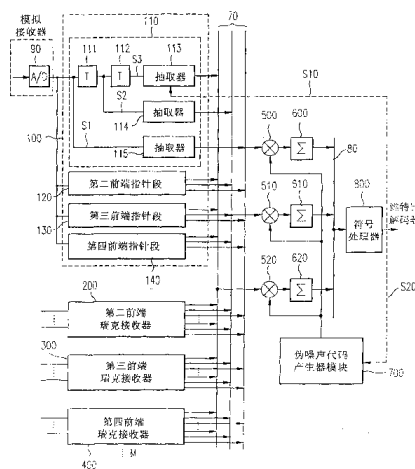
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司  
代理人 余 滕

权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 移动无线通信系统中的基带信号解调装置与方法

[57] 摘要

移动无线通信系统中的基带信号解调装置能解决由于用户的增加而引起的信道增加的问题，它利用时分多路复用方法共用基站接收机中的相关器与累加器。装置包括多个用于解调重复取样的基带信号以还原原始信号的前端瑞克接收器，用于用时分多路复用方法共用从前端瑞克接收器解调的信号总线，以及一个用于对来自总线的信号去扩频的部分。



- 5 1. 移动无线通信系统中的基带信号解调装置，它包括：  
多个前端瑞克接收器，用于解调重复取样的基带信号以还原原始  
信号；  
传输装置，其利用时分多路复用方法共用前端瑞克接收器解调的  
信号；以及  
去扩频装置，用来去扩频传输装置的输出信号。
- 10 2. 权利要求 1 的基带信号解调装置，其中各个前端瑞克接收器包  
括多个前端指针段，用于利用输入基带信号来处理通过单个路径所接  
收的信号。
- 15 3. 权利要求 2 的基带信号解调装置，其中各个前端指针段包括：  
至少一个时延，用来通过延迟基带信号产生多个信号通过不同的  
路径传输到去扩频装置。
- 20 4. 权利要求 3 的基带信号解调装置，其中各个前端瑞克接收器包  
括多个前端指针段。
5. 权利要求 4 的基带信号解调装置，其中传输装置包括多个总  
线，用来将多个信号从各个前端指针段的抽取器通过不同的路径传输  
到去扩频装置。
- 25 6. 权利要求 5 的基带信号解调装置，其中多个总线的每个总线被  
连接到抽取器的输出上。
- 30 7. 权利要求 5 的基带信号解调装置，其中去扩频装置包括：  
用来从多个通过总线传输的信号获得相关值的装置；  
一个伪噪声代码产生器模块，用来给相关值获得装置提供参考信

号；以及

一个码元处理器，用来分别输出控制信号到前端瑞克接收器和伪噪声代码产生器模块，以进行时间跟踪。

- 5           8. 权利要求 7 的基带信号解调装置，其中相关值获得装置包括：  
多个相关器，用于根据来自总线的信号与来自伪噪声代码产生器模块的信号获得相关值；以及  
多个累加器，用于在预先确定的时间内累加相关器的输出信号。

- 10           9. 权利要求 7 的基带信号解调装置，其中伪噪声代码产生器模块包括：  
至少一个伪噪声代码产生器，用来产生伪噪声代码；  
多个缓冲器，用来分别存储使用从伪噪声代码产生器输出的伪噪声代码产生的掩码 PN 代码；以及  
15           一个多路复用器，用来在需要时有选择地输出存储在缓冲器里的掩码 PN 代码。

- 20           10. 移动无线通信系统中的基带信号解调方法，包括如下步骤：  
利用前端瑞克接收器来解调重复取样的信号，以还原原始信号；  
利用传输装置，由时分多路复用方法，将解调的原始信号从前端瑞克接收器传输到去扩频装置；  
利用相关值获得装置通过去扩频传输信号而获得传输信号的相关值。

- 25           11. 权利要求 10 的基带信号解调方法，其中，  
各个前端瑞克接收器包括多个前端指针段，用于利用输入基带信号来处理通过单个路径所接收的信号；  
各个前端指针段包括至少一个抽取器，用来在从时延输出的多个信号中选择一个参考信号；

- 30           所述解调步骤包括如下的子步骤：

依靠通过时延延迟重复取样的信号来采样多个信号；  
输入至少一个在采样步骤选择的信号到相应的抽取器。

5 12. 权利要求 11 的基带信号解调方法，其中在采样步骤确定一个及时信号，并分别产生比及时信号相对较早与较晚的提前信号与延迟信号。

13. 权利要求 12 的基带信号解调方法，其中所述提前信号与延迟信号被用来补偿同步误差。

10

14. 权利要求 10 的基带信号解调方法，其中，

各个前端瑞克接收器包括多个前端指针段，用于利用输入基带信号来处理通过单个路径所接收的信号；

15 各个前端指针段包括至少一个抽取器，用来在从时延输出的多个信号中选择一个参考信号；

传输装置包括多个总线，用来将多个信号从各个前端指针段的抽取器通过不同的路径传输到去扩频装置；

在信号传输步骤，从各个前端瑞克接收器中的抽取器输出的各个信号通过多个相应的总线传输。

20

15. 权利要求 10 的基带信号解调方法，其中，

各个前端瑞克接收器包括多个前端指针段，用于利用输入基带信号来处理通过单个路径所接收的信号；

25 各个前端指针段包括至少一个抽取器，用来在从时延输出的多个信号中选择一个参考信号；

传输装置包括多个总线，用来将多个信号从各个前端指针段的抽取器通过不同的路径传输到去扩频装置；

去扩频装置包括一个伪噪声代码产生器模块，用来给相关值获得装置提供参考信号；

30

去扩频步骤包括如下子步骤：

根据通过总线输入的各个信号与伪噪声代码产生器模块的信号得到相关值；

输出控制信号给抽取器与伪噪声代码产生器模块，用于时间跟踪。

5

16. 权利要求 15 的基带信号解调方法，其中伪噪声代码产生器模块使用分配给各个移动装置的掩码 PN 代码产生伪噪声代码。

10 17. 权利要求 10 的基带信号解调方法，其中，使用伪噪声代码得到及时信号、提前信号与延迟信号的相关值。

18. 权利要求 10 的基带信号解调方法，更进一步包括在预先确定的周期内累加所述相关值的步骤。

## 移动无线通信系统中的基带信号解调装置与方法

- 5            本发明与移动无线通信系统的基站接收系统有关。更具体地说，本发明与码分多址（CDMA）型移动无线通信系统中的基带信号解调装置与方法有关，这一通信系统能用最小数目的元件构造一个处理器来处理输入多信道信号，并用时分多路复用方法共用一个 CDMA 信号处理器。
- 10           通常，在移动无线通信系统的基站发送/接收系统中处理已发送/接收的信号时，它的频带可分为基带、中间频带和射频带。基带是一个由没有调制的原始信息信号占据的频带。因此，基带是低频带，它靠近零，或者包括一个直流（DC）分量。通过基站提供的变频器，在传输到外部的基带频率上加一个局部振荡频率使其提高，同时在从外部接收的射
- 15           频率上减去一个局部振荡频率使其降低，这样得到的频带为中间频带。射频带是用于无线通信的频带，通常意味着电磁频谱的频率范围为 10KHz~300GHz。
- 20           通常，在 CDMA 型移动无线通信系统中，各个基站发送/接收系统都包括一个 CDMA 基带解调装置，为了传输无线频率信号，它将从移动装置传输的 CDMA 基带信号解调为无线频率（RF）信号。
- 25           在发布给 Levin 的美国专利 No.5,654,979 中披露了这样的—一个基带解调装置。根据美国专利 No.5,654,979，传统的 CDMA 基带解调装置由一个模拟数字（A/D）转换器、多个瑞克接收器、多个相关器和一个累加器组成，所述模拟数字转换器用于将输入模拟 RF 信号转换为数字信号，并在预先确定的周期内重复取样所述数字信号；所述瑞克接收器用于处理通过 A/D 转换器输出的多路径信号以产生单个信号，并根据在
- 30           与传输的最高强度的 PN 序列同步的重复取样信号中选择一个来确定的

及时信号，产生分别比及时信号早与晚的提前信号与延迟信号；所述相关器用来根据由伪噪声代码产生器产生的伪噪声代码，获得从瑞克接收器的前端输出的及时信号、提前信号与延迟信号的相关值；所述累加器用来累计相关器的输出信号。

5

根据上面介绍的传统的 CDMA 基带解调装置，来自将模拟 RF 信号转换为数字基带信号的模拟接收器中的基带信号在每个 PN 序列里重复取样 8 次，在 A/D 转换器 90 里被称为“片选 chip”。其后，为了保持 PN 序列与接收到的基带信号的同步性，提前信号与延迟信号基于与伪噪声代码同步的及时信号确定，它们早于或晚于及时信号预定的码元数。

10

此时，如果通过一个信道处理信号的各个前端瑞克接收器正常地提供有四个指针段，那么所传输的信号可以通过直接路径接收，而它也可以通过信号的反射或折射产生的多路径接收。为什么要用四个指针段的原因在于为了通过直接路径或多路径接收多个传输到的信号，然后在接收到的信号中选择能量等级较高的信号，并将它们结合在一起。因此，各个指针段独立地处理从一个传输器传输来的基带信号以及通过另一个路径接收的同样的基带信号。

15

20

其后，在及时信号与伪噪声代码同步时，提前信号、延迟信号与及时信号被分别输入到基带信号解调装置中的每个指针段的三个抽取器中。各个抽取器从在预定的周期内从重复取样的信号中选择一个与伪噪声序列同步的取样。相关器连接到各个抽取器，一个接一个地接收提前、延迟与及时取样，抽取器的输出信号与伪噪声代码之间的相关值被分别得到。相关值由分别连接到相关器的累加器在预先确定的周期内累加。累加的信号传输给码元处理器，用来进一步进行诸如最大化、去交织、时间跟踪与解码等等的处理。

25

30

根据进行上面介绍的操作的传统装置，为了处理通过有同样内容的

5 多路径接收的多信道信号，应当提供相关器与累加器，它们的数目与抽取器一样多，并且提前、延迟与及时信号分别由通过一个信道路径接收的信号确定。特别地，对每个指针段应当提供三个相关器、三个累加器与一个伪噪声代码产生器，从而使整个基带信号解调装置的结构变得更复杂。

10 因此，如果码元处理器有同样的性能，并且信道的数目由于用户的增加而持续增加，那么伪噪声代码产生器、相关器与累加器的数目增加到与信道的数目一样多。结果，为了增加传统 CDMA 基带解调装置的能力，基站系统的硬件尺寸与系统构造成本都会极大地增加。

15 因此，本发明涉及移动无线通信系统中的基带信号解调装置与方法，它充分地解决了由于现有技术的限制与缺点而导致的一个或多个问题。

20 本发明的一个目标是提供在移动无线通信系统中的基带信号解调装置与方法，它能使相关器、累加器与伪噪声代码产生器的数目减到最少以及用时分多路复用方法共用它们来使由于信道的增加而增加的系统的硬件尺寸最小。

25 在下面的介绍中将提出发明的别的特征与优点，其中一部分可以从介绍中知道得很清楚，或者可以通过发明的实践而获得。通过本说明书与权利要求以及附图中特别指出的结构将实现与获得发明的目标与别的优点。

30 正如所体现与广泛介绍的那样，为了得到这些优点与别的优点，并与本发明的目的一致，移动无线通信系统中的基带信号解调装置包括用于解调重复取样的基带信号以恢复原始信号的多个前端瑞克接收器，用来由时分多路复用方法共用来自前端瑞克接收器的解调信号的传输装置，用于对传输装置的输出信号去扩频的去扩频装置。



在本发明的另一个方面,提供了移动无线通信系统的基带信号解调方法,它包括如下步骤:解调重复取样的基带信号以还原原始信号,用时分多路复用方法传输解调后的信号,并通过去扩频传输信号而获得传输信号的相关值。

可以理解前面的总介绍与下面的详细介绍都是说明性的,并将更进一步提供所要求的对发明的解释。

附图用来帮助对本发明的更进一步的理解,并且被纳入到说明书并组成说明书的一部分,它展示了本发明的实施例,并且与介绍一起解释了本发明的原理。

在附图中:

图 1 是展示根据本发明的移动无线通信系统的基带信号解调装置的结构框图。

图 2 是展示图 1 中的伪噪声代码产生器模块的结构框图。

现在将详细介绍本发明的首选实施例,附图展示了它的示例。图 1 是展示根据本发明的移动无线通信系统的基带信号解调装置的结构框图。

参考图 1,根据本发明的基带信号解调装置包括一个模拟接收器的模拟数字(A/D)转换器,它用来将来自移动单元的模拟 RF 音频信号转化为数字基带信号,并在预先确定的周期内重复取样所述数字信号;多个前端瑞克接收器 100-400,它用来确定及时信号 S2, S2 是在从 A/D 转换器 90 输出的重复取样的信号中的一个参考信号,并产生提前信号 S3 与延迟信号 S1,对于预先确定的采样信号的数目,它们分别比及时信号早和晚,并通过多路径个别地处理基带信号;一个专用总线 70,用来根据从前端瑞克接收器输出的相应信号,通过预先确定的路径传输

5 从前端瑞克接收器 100-400 输出的及时信号 S2、提前信号 S3 与延迟信号 S1；一个伪噪声代码产生器模块 700，用来根据移动单元的用户产生彼此不同的伪噪声代码；三个相关器 500、510、520，用来使用产生自伪噪声代码产生器模块 700 的伪噪声代码来分别解调从前端瑞克接收器 100 输出的及时信号 S2、提前信号 S3 与延迟信号 S1，以还原原始基带信号；三个累加器 600、610、620，用来在预先确定的周期内分别累加相关器 500、510、520 的输出信号；一个码元处理器 800，用来将从累加器 600、610、620 输出的信号进一步处理到后面的维特比译码器（未展示），并将控制信号分别传输到前端瑞克接收器 100-400  
10 与伪噪声代码产生器模块 700，用来进行时间跟踪。

15 这里，各个前端瑞克接收器 100-400 包括 4 个前端指针段 110-140，它们的数目在有技术支持时能有所增加。如图 1 所示，各个前端指针段包括两个时延 111 与 112，它们串行连接在一起，用来使用输入的重复取样的信号产生及时信号 S2、提前信号 S3 和延迟信号 S1；三个抽取器 113、114 与 115，用来根据及时信号 S2、提前信号 S3 和延迟信号 S1 选择一个重复取样的信号。

20 同样，如图 2 所示，伪噪声代码产生器模块 700 包括一个伪噪声代码产生器 711，多个伪噪声代码缓冲器 731 与 732，它们分别存储从伪噪声代码产生器 711 输出的伪噪声代码产生的掩码 PN 代码(masked PN code)与掩码；一个多路复用器 751，用来在需要时有选择性地输出存储在伪噪声代码缓冲器 731 与 732 中的掩码 PN 代码。

25 再参考图 1，从某一移动单元传输的 RF 信号被输入到 A/D 转换器 90，并被转换为数字基带信号。然后在模拟接收器的 A/D 转换器（90）中的该数字音频信号每比特被进行 8 次重复取样。这里，重复取样次数的数目根据系统的设计情况可以有所变化。

30 来自 A/D 转换器 90 的重复取样的信号然后在各个前端瑞克接收

器进行处理。然而，根据本发明的首选实施例，这里只解释一个前端瑞克接收器 100 的工作原理。

5 输入到前端瑞克接收器 100 的数字基带信号的重复取样的信号作为延迟信号 S1 被输入到抽取器 115。与之相似，重复取样的信号通过第一时延 111，并用于跟踪 CDMA 信号，然后作为及时信号 S2 输入到抽取器 114。同时，重复取样的信号依次通过第一时延 111 与第二时延 112，然后作为提前信号 S3 被输入到抽取器 113。特别地，对于预先确定的取样的数目，输入到各个抽取器 113-115 的信号被分别定义为  
10 比与伪噪声代码同步的及时信号 S2 早与晚的提前信号 S3 与延迟信号 S1。在及时信号与伪噪声代码同步时，及时信号 S2、提前信号 S3 与延迟信号 S1 分别被转换为其原始时间在重复取样前就已由各个抽取器 500、510、520 确定的信号。在前端瑞克接收器提供的各个前端指针段 110-140 将及时信号 S2、提前信号 S3 与延迟信号 S1 通过专用总线线路 70 传输到相关器 500、510 与 520，专用总线线路 70 是根据信号的  
15 种类，如及时信号、提前信号与延迟信号来分类的。同时，各个前端指针段 110-140 传输及时信号 S2、提前信号 S3 与延迟信号 S1，因此这一系统能产生及时信号 S2、提前信号 S3 与延迟信号 S1，它们的数目对应于整个前端指针段的数目。

20

这里，专用总线线路 70 由时分多路复用方法被共用，其周期根据整个前端指针段的数目确定。换句话说，从整个前端指针段输出的信号被并行处理，专用总线线路的使用周期被分为处理整个及时信号 S2、提前信号 S3 与延迟信号 S1 的抽取器的数目。

25

因此，从伪噪声代码产生器 711 接收伪噪声代码的伪噪声代码缓冲器 731a-731n 通过多路复用器 751 将对应于各个前端瑞克接收器的掩码 PN 代码传送到相关器 500、510 与 520，从而得到相关值。从相关器 500、510 与 520 输出的相关值被输入到累加器 600、610 与 620，  
30 以在预先确定的周期内累加。其后，各个累加器 600、610 与 620 的输

出信号通过总线 80 被传输到符号处理器 800。

5 码元处理器 800 对从各个累加器 600、610 与 620 提供的信号进行合并和时间跟踪等处理，到后面的维特比解码器进行解码处理，并传输控制信号与延迟信号到各个前端指针段与伪噪声代码产生器模块 700，以补偿同步误差。

10 如上所述，根据本发明，基站接收器的物理尺寸能极大地减小。如果信道的数目非常小时，可能显示不出这一效果，但如果信道的数目非常大时，这一效果将变得很明显。同时，由于多个前端瑞克接收器能从三个相关器、三个累加器、一个伪噪声代码产生器与是位装置的存储元件的伪噪声代码缓冲器接收必要的伪噪声代码，在一个新的输入信号被分配到各个前端瑞克接收器时，用于同步所要求的时间能减少。

15 对于熟悉本领域的技术人员，在不背离发明的精神与范围的情况下，本发明的移动无线通信系统中的基带信号解调装置与方法可以有各种更改与变化。因此，本发明覆盖了发明的更改与变化，只要它们在附加权利要求和类似要求的范围内。

图 1

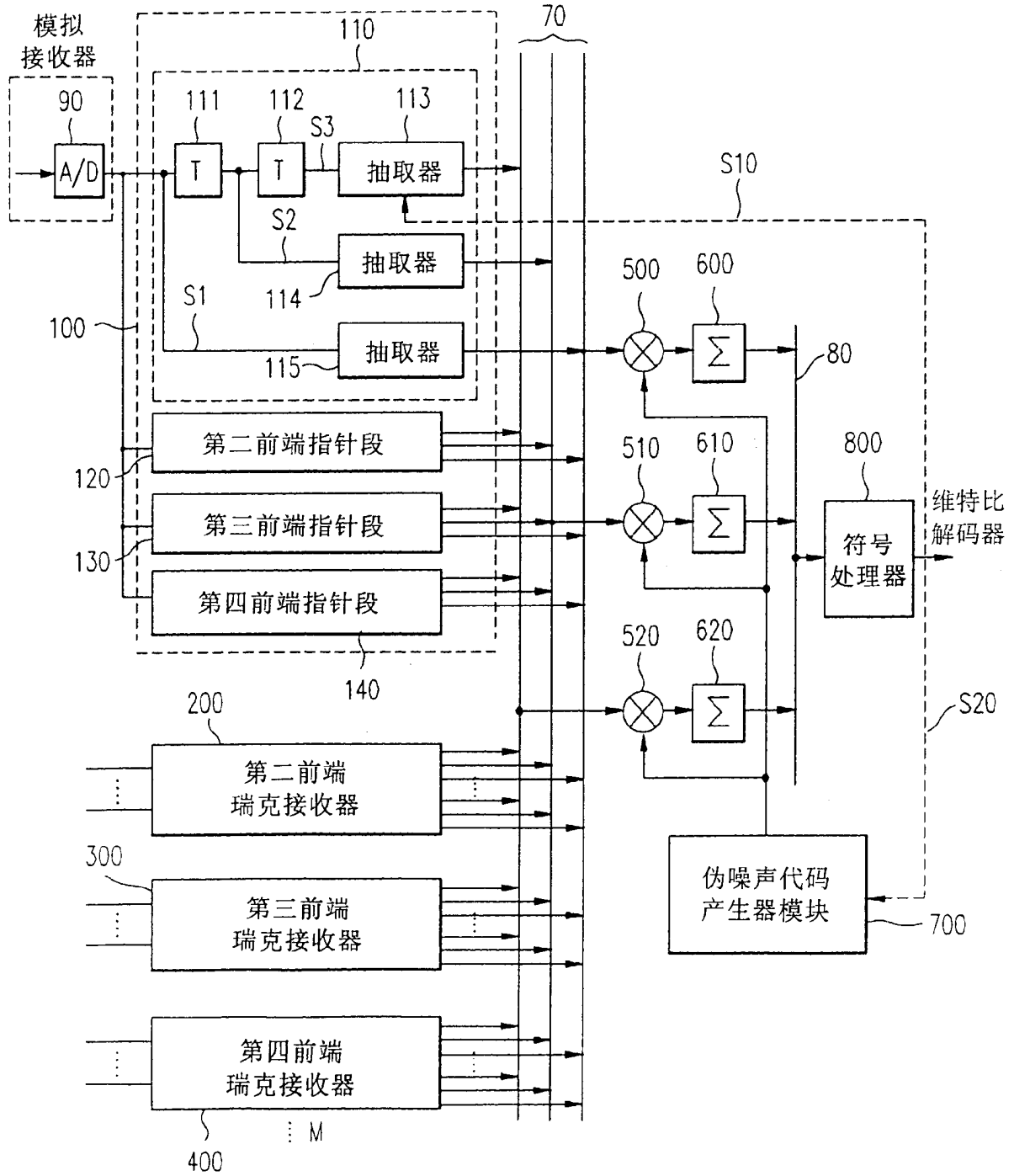


图 2

