(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101960899 B
(45)授权公告日 2016.05.11

(21)申请号 200980107664.5
(22)申请日 2009.03.02
(30)优先权数据
08152226.0 2008.03.04 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2010.09.03
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2009/050826 2009.03.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2009/109894 EN 2009.09.11
(73)专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
(72)发明人 S·A·胡森 S·瑟贝特利 Y·王
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 孙之刚 刘鹏
(51)Int.Cl.
H04W 72/00(2006.01)
H04B 7/04(2006.01)
H04W 72/12(2006.01)

(56)对比文件
EP 1737176 A1,2006.12.27,
EP 1737176 A1,2006.12.27,
WO 2007023379 A2,2007.03.01,
EP 1392004 A2,2004.02.25,

审查员 成谦

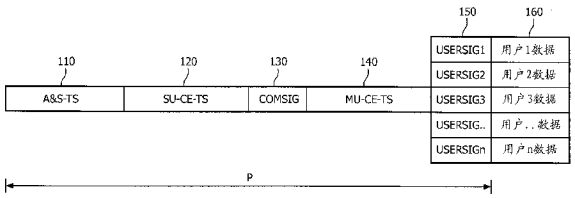
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

多用户系统中传输设置的信令

(57)摘要

本发明涉及发射装置、接收装置、系统、信号以及多用户传输的方法，其中将传输设置划分成包含与多个接收器有关的设置/信息的公共信号信息，以及包含仅与相关用户流有关的设置/信息的用户流特定信息。此外，所述公共信号信息可以包含最长用户流字段的持续时间以及多用户资源分配字段中的至少一个，从而接收器知道用户流到接收器的映射。



CN 101960899 B

1. 一种用于执行到多个接收器 (21-24) 的多用户传输的发射装置，所述装置 (10) 包括：

a) 用于将所述多用户传输的传输设置划分成包含与所述接收器中的多个接收器有关的公共信息的公共信号信息以及包含仅与关于所述接收器之一的用户流有关的用户流特定信息的用户流特定信息的构件，所述公共信息包括用于所述接收器中的所述多个接收器的公共传输设置；以及

b) 用于在所述多用户传输的前导部分的单独的专用字段中输送所述公共信号信息和所述用户流特定信息的构件；

其中所述装置 (10) 还包括用于在所述公共信号信息中提供指示最长用户流的持续时间的持续时间信息的构件。

2. 依照权利要求 1 的装置，其中所述装置 (10) 还包括用于在所述公共信号信息中提供指示用户流到所述接收器的映射的资源分配信息的构件。

3. 依照权利要求 1 或 2 的装置，其中所述装置 (10) 还包括用于以多用户方式传输所述用户流特定信息的构件。

4. 依照权利要求 1 的装置，其中所述装置 (10) 还包括用于通过将要传输到用户或接收器的用户流解复用成多个传输流来映射该用户流的构件。

5. 依照权利要求 1 的装置，其中所述用户流是空间用户流。

6. 一种用于接收多用户传输信号的接收装置，所述装置 (21-24) 包括：

a) 用于在所述多用户传输的前导部分的单独的专用字段中检测公共信号信息和用户流特定信息的构件；以及

b) 用于从所述公共信号信息导出与多个接收器有关的公共传输设置且从所述用户流特定信息导出仅与和所述装置相关的用户流有关的专用用户流特定信息的构件；

其中所述装置还包括用于从所述公共信号信息导出指示最长用户流的持续时间的持续时间信息的构件。

7. 依照权利要求 6 的装置，其中所述装置 (21-24) 还包括用于从所述公共信号信息导出指示用户流到用户或接收器的映射的资源分配信息的构件。

8. 依照权利要求 6 或 7 的装置，其中所述用户流是空间用户流。

9. 依照权利要求 6 或 7 的装置，其中所述装置 (21-24) 还包括用于以多用户方式接收所述用户流特定信息的构件。

10. 依照权利要求 6 的装置，其中所述装置 (21-24) 还包括用于检查所述前导部分的分配字段、独立地解码由所述分配字段指示为分配给不同用户或接收器的用户特定流并且丢弃不预定用于所述装置的那些用户特定流的构件。

11. 一种用于执行发射器 (10) 与多个接收器 (21-24) 之间的多用户传输的方法，所述方法包括：

a) 将所述多用户传输的传输设置划分成包含与所述接收器中的多个接收器有关的公共信息的公共信号信息，以及包含仅与关于所述接收器之一的用户流有关的用户流特定信息的用户流特定信息，所述公共信息包括用于所述接收器中的所述多个接收器的公共传输设置；以及

b) 在所述多用户传输的前导部分的单独的专用字段中输送所述公共信号信息和所述

用户流特定信息；

其中所述公共信息包括指示最长用户流的持续时间的持续时间信息。

12. 一种用于多用户传输的系统，包括至少一个依照权利要求 1 的发射装置以及至少一个依照权利要求 6 的接收装置。

13. 依照权利要求 12 的系统，其中所述至少一个发射装置 (10) 和所述至少一个接收装置 (21-24) 是具有随机访问机制的无线网络的至少一部分。

多用户系统中传输设置的信令

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及发射装置、接收装置、系统、信号以及用于在例如但不限于无线局域网 (WLAN) 的传输系统中执行到多个接收器的多用户传输的方法。

背景技术

[0002] 在无线通信中，信号通过其传输的实际信道根据发射器和接收器的物理位置以及环境中存在的物体而不同。例如，当接收器处于阴影中时，接收信号强度可能非常低。无线通信系统通常被设计成包括测量和估计信道并且相应地调节传输设置以便可以实现可靠的传输的能力。

[0003] 为了接收器正确地将接收的信号解码成比特，接收器需要首先知道传输设置、调制格式、编码方案和编码率以及传输的数据量。这些设置由发射器通过考虑到每个接收器的实际传输信道而设置，所述实际传输信道可能仅在信道预留机制结束时对于发射器可用。另一方面，发射器选择的设置必须在数据传输之前为接收器所知。这意味着在实际数据传输之前，这些设置应当在具有已知 / 固定的传输设置的传输中传送。

[0004] 进一步的比特率增加的可能在多输入多输出 (MIMO) 天线系统的使用中看到。为此目的，已经提出了新的介质访问控制 (MAC) 协议机制，其支持依照基于 IEEE 802.11 的标准的 WLAN 中的多用户 (MU)MIMO 传输。所提出的新协议扩展了单用户 (SU)MIMO 协议，使得不同的站可以是用于 MIMO 帧（其是在不同的空间流上同时传输的分组集合）内部的分组的目的地站。在无所不在的网络中，站因而可能一次与多个其他用户通信。

[0005] 在诸如例如 802.11a/g/n 系统之类的无线系统中，数据传输设置可以在用于采集、同步和信道估计的训练序列的传输之后在传输前导 (preamble) 的专用字段中传输，该字段例如 802.11a/g/n 系统中的信号字段。然而，这些已知的系统是单用户系统。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种多用户传输方案，其有助于多用户系统中传输设置的输送。

[0007] 这个目的是通过如权利要求 1 所述的发射装置、如权利要求 6 所述的接收装置、如权利要求 11 所述的方法、如权利要求 12 所述的系统、如权利要求 14 所述的计算机程序产品以及如权利要求 15 所述的多用户传输信号而实现的。

[0008] 相应地，所提出的解决方案允许在多用户传输信号中将多用户设置传送到所有接收器。多用户系统的性能可以提高，因为每个用户流可以具有不同的传输设置。而且，传输性能可以通过联合地输送公共的传输设置而提高。

[0009] 在一个特定实例中，公共信息可以包括指示最长用户流字段的持续时间的持续时间信息以及指示用户流到用户或接收器的映射的资源分配信息中的至少一个。因此，可以告知所有用户传输将花费多长时间和 / 或多个用户字段如何映射到不同的用户。

[0010] 作为一个选项，可以以多用户方式传输用户流特定信息。因此，可以显著地减少用

户流特定信息的持续时间。

[0011] 相同用户或接收器的多个用户流可以通过将传输帧解复用成所述多个空间用户流来映射。因此，要传输到用户或接收器的用户流可以通过将该流解复用成多个空间流来映射。由于传输帧由多个流携带这一事实，这提供了更灵活的传输调度和更短的延迟的优点。用户流可以是空间用户流。

[0012] 接收器装置可以适于检查前导部分的分配字段，独立地解码由分配信息指示为分配给不同用户或接收器的用户特定流，并且丢弃不预定 (intend) 用于该接收器装置的那些用户特定流。因此，可以确保到预定接收器的正确输送以及预定接收器的适当解释。

[0013] 从属权利要求中限定了另外的有利发展。

附图说明

[0014] 现在，将基于各个不同的实施例参照附图描述本发明，在附图中：

[0015] 图 1 示出了依照本发明各个不同的实施例的多用户 MIMO 传输系统的示意性框图；

[0016] 图 2 示出了依照第一实施例的前导结构；

[0017] 图 3 示出了依照第二实施例的前导结构；以及

[0018] 图 4 示出了依照第三实施例的前导结构。

具体实施方式

[0019] 在下文中，基于如图 1 中所示的 MU MIMO 系统描述了各个不同的实施例。

[0020] 依照图 1，MU MIMO 接入点 (AP) 10 为示例性数量的四个站 21-24 提供了 WLAN 接入，每个站具有多个天线。AP 10 包括用于提供不同编码和 / 或调制方案的 N 个不同的处理级 M_1-M_N，可以将输入信号应用到这些处理级，并且这些处理级可以选择性地连接到多个天线中的至少一个。

[0021] 通常，两种类型的 MIMO 技术可以基于传播信道特性用于 AP 10 与站 21-24 中的每一个之间的两个方向，所述特性即接收器天线阵列处空间相关矩阵的结构。在接收的信号高度相关的情况下，可以应用不同的波束形成算法，而在接收的信号低相关的情况下，分集 (DIV) 和复用 (MUX) 方法可以给出更好的性能。在 MUX 方案中，多个流同时传输，每个流使用一个专用天线。这以等于被传输的流的数量的倍数提高了吞吐量。在 DIV 方案中，多个天线以不同的方式使用。对于基本 DIV 方案而言，发射器使用仅仅一个天线。具有多个天线的接收器接收传输的信号的多个拷贝，从而使用适当的信号处理算法实现高得多的信噪比 (SNR)。在结合 MUX 和 DIV 的方案中，更多发射天线是激活的，但是接收器像在所有 DIV 方案中一样仍然可以具有比流的数量更多的天线。存在复用，但是与纯 MUX 情况下相比接收器获得有关传输的信号的更多信息。

[0022] 下面的实施例提供了对于多用户支持 (例如对于 IEEE 802.11) 的增强。所提出的解决方案基于以下观察：对于要输送到接收器的多用户 MIMO 传输可能需要不同的传输设置以便进行正确的解码。在 MU-MIMO 传输中，每个用户经历的信道很可能不同。如果每个传输可以具有适应其经历的信道的不同传输设置，例如调制格式、编码方案和编码率等等，那么可以提高多用户系统的性能。此外，当多个流分配给一个用户时，根据信道条件，空时

块编码可以用来跨多个流编码以便提高传输的可靠性。落入该类别的另一用户设置可能是流中传输的用户数据量。由于用于一个接收器的用户流可能对于另一接收器没有益处，因而可能没有必要一个接收器解码预定用于其他接收器的传输，并且因而该接收器无需知道其他用户流的设置。这意味着可以以多用户方式传输用户流特定设置。此外，公共设置可以对于所有传输都保留，而不管接收器如何，或者它们应当为所有接收器所知以便确保正确的多用户接收。

[0023] 因此，提出将传输设置划分成 COMSIG（公共信号字段，其包含与所有接收器有关的设置 / 信息）和 USERSIG（用户流特定信号字段，其包含仅与相关空间流有关的设置 / 信息），其中 USERSIG 的传输可以是单用户 (MIMO) 方式或多用户 (MIMO) 方式。与其中以时分方式传输 USERSIG 的现有技术相比，后者减少 USERSIG 的持续时间至大约 $1/N_{user}$ 倍 (N_{user} 为预定用户的数量）。

[0024] 在 MU-MIMO 的情况下，这些公共设置可以包括例如传输的带宽（当支持不同的传输带宽时）以及例如 IEEE 802.11a/b/g/n 标准中不存在的两个新信号信息字段中的至少一个，所述两个新信号信息字段即有关最长流的持续时间的信息字段以及多用户资源分配 (MU-RA) 字段。

[0025] 更特别地，可以输送最长空间流字段的持续时间，使得在波束形成的 MU-MIMO 传输中，所有接收器都知道这些接收器必须保持静默的时间量，并且所有接收器都可以使用该信息作为多用户确认阶段的参考。可以输送多用户资源分配字段，使得接收器知道空间流到接收器的映射。最长流的持续时间字段可能需要传送到要在波束形成的 MU-MIMO 传输中服务的所有用户，以便告知他们该传输将花费多长时间。该持续时间可以不同于用户的各持续时间，并且它告诉用户即使他们的信号被完全接收，也要在该持续时间内保持静默。此外，MU-MIMO 传输的结束也可以用作多用户确认 (ACK) 阶段的参考时间（而不是通过补零将所有空间流扩展到相同的持续时间，使得多用户 ACK 阶段的参考时间可以由所有接收器观察到）。为了保持最长流（就时间而言，而不是就比特数而言）持续时间的长度为最少的比特数，该信息可以按照 MU-MIMO 传输将花费的正交频分复用 (OFDM) 符号的数量来表示。另一种方法可以是使用补零以使每个流的持续时间彼此相等。

[0026] 第二新信号信息字段 MU-RA 指示 MU-MIMO 传输中的多个空间流如何映射到不同的用户。在当前 WLAN 标准中，由于在单个传输机会中其单用户传输的性质，因而不存在这种信号字段。然而，MUMIMO 传输的下行链路可以考虑点对多点通信，使得传输的信号的某些空间流预定用于某些用户 / 接收器。此外，也可以将多个空间流分配给一个用户 / 接收器。如果情况如此，那么存在映射用户流的两种可能性：(1) 将一个完整的介质访问控制 (MAC) 帧映射到一个空间流，或者 (2) 将 MAC 帧解复用成所述多个空间流。后者具有更灵活的传输调度和潜在地更短的延迟的优点，因为 MAC 帧由多个流携带。然而，为了用户 / 接收器适当地解码 MU MIMO 信号并且正确地结合 / 复用所述多个空间流以形成 MAC 帧，应当将这些空间流到用户 / 接收器的映射（以及解复用机制）传送到用户 / 接收器。此外，如果 MU-MIMO 传输之前是依照 802.11RTS/CTS 机制的 MU-RTS（请求发送）和 CTS（清除发送）分组的交换以便减少帧冲突，那么每个用户将准确知道哪些空间流在物理 (PHY) 协议层中预定用于自身并且可以设法解码仅仅这些空间流，而不是设法解码 PHY 层中的所有空间流并且检查每个 MAC 帧的 MAC 地址。

[0027] 在下面的实例中，给出了上面的信息如何可以被输送并且由预定接收器解释的示例。假设允许图 1 的 AP 10 发射高达四个空间流。对于每个空间流，因而存在五个分配选项，即将其分配给所述四个接收器 21-24 中的任何一个或者不将其分配给任何接收器。由于存在四个要分配的空间流，因而存在 5x5x5x5 ＝ 625 个分配可能性。这些可能性可以用 10 比特（＝ 1024 个可能性）M-SIG 分配字段表示。当接收到该信息时，接收器 21-24 中的对应接收器检查分配字段并且解释分配信息。当把每个空间流分配给不同的接收器 / 用户流时，接收器独立地解码每个流并且将所有解码的流传送到 MAC 层，MAC 层将丢弃不预定用于它的流。当用于接收器的用户流被解复用成根据分配字段解释的多个空间流时，该接收器于是可以正确地复用和解码用户流。

[0028] 如果传输之前是 MU-RTS 和 CTS 交换，那么接收器 21-24 的指定可以根据接收器 MAC 地址在 MAC 帧中出现的顺序而获得。

[0029] 图 2 示出了依照第一实施例的前导 P 的示意性结构。AP 10 的发射器侧，前导被划分成两个部分：单用户部分和多用户部分。

[0030] 单用户部分可以包括若干字段，即：

[0031] ●用于采集和同步训练序列的训练字段 110(A&S-TS)，其中可以使用例如像在 802.11/a/g 中一样的 STF（短训练字段），

[0032] ●用于单用户 SISO/SIMO 信道估计训练序列的 SU 训练字段 120(SU-CE-TS)，其中可以使用例如像在 802.11(n) 中一样的 (HT)LTF（长训练字段），以及

[0033] ●包含公共设置的公共信号 (COMSIG) 字段 130。用于该字段的传输设置为接收器所知，并且通常是最鲁棒的传输。

[0034] 上面的字段可以通过信道顺序地传输。

[0035] 多用户部分可以包含两个字段，即：

[0036] ●用于多用户 MIMO 信道估计训练序列的 MU 训练字段 140(MU-CE-TS)。训练字段 140 可以类似于 802.11n HT-LTF。在该字段中传输的 HT-LTF 的数量可以等于空时流的数量减 1（应当指出的是，第一 HT-LTF 在前导的单用户部分中传输）。当使用波束形成时，MU 训练字段 140 也可以波束形成地传输。

[0037] ●用户流特定信号字段 (USERSIG)150，其包含用户流特定设置并且可以对于每个用户（接收器）不同。与其他字段不同的是，这些 USERSIG 字段 150 可以以多用户 MIMO 方式同时传输。多用户 MIMO 方式下这些 USERSIG 字段 150 的传输可以仅在用于多用户 MIMO 信道估计的 MU 训练字段 140 之后发生，使得估计了信道的接收器能够正确地解码其 USERSIG。

[0038] USERSIG 字段 150 的数量取决于 MU-MIMO 传输中空间流 160（用户 1 至用户 n 数据）的数量。与空间流的指定相同的 USERSIG 字段 150 的指定在 MU-RA 字段中反映。当用户具有指定给它的超过一个空间流时，他将接收到超过一个所述 USERSIG 字段 150。因此，相同接收器的流有可能具有不同的传输设置（例如调制格式）。

[0039] 图 3 示出了依照第二实施例的前导 P 的可替换结构。在这里，以时分方式顺序地传输所有 USERSIG 字段 150。不要求 MU-MIMO 信道估计训练字段 140 在 USERSIG 字段 150 之前，并且因而可以分别在单用户或波束形成模式下的 MU-MIMO 信道估计训练字段 140 的传输之前或之后传输 USERSIG 字段 150。对于图 3 中的前导 P，预定的传输系统的接收器 21-24 可以解码所有 USERSIG 字段 150 并且丢弃除了被指定用于对应接收器的 USERSIG 字

段 150 之外的所有 USERSIG 字段 150，以及所有接收器必须提取的相关信息。

[0040] 由于所有 USERSIG 字段 150 对所有接收器可用，因而接收器可以通过比较来自所有 USERSIG 字段 150 的信息而发现最长持续时间信息。因此，在第二实施例中不再有必要将该信息包含在 COMSIG 字段 130 中。

[0041] 就前导开销而言，第一实施例的前导结构相对于第二实施例结构的前导结构更有利，因为其 USERSIG 字段 150 的持续时间短至大约 $1/N_{user}$ 倍（N_{user} 为预定用户的数量）。然而，第二实施例的前导结构也为 MAC 和 PHY 层带来一些优点。首先，由于所有用户可以访问每个空间流 / 用户的调制和编码方案 (MCS)，因而该信息可以在 PHY 层上用来基于连续的干扰抵消在接收器处实现高级的 MIMO 接收器。其次，这种类型的前导给出部署 MU MIMO 传输的机会而无需在实际传输之前交换 M-RTS 和 CTS。由于 USERSIG 字段不以波束形成 (MU MIMO) 的形式传输，因而每个用户可以访问所有用户的 USERSIG 字段 150，并且因而每个用户可以设法在 PHY 层上利用 USERSIG 字段 150 中的信息解码每个空间流。通过这种方式，可以在 PHY 层上检查每个可解码的空间流形成的 MAC 帧的 MAC 地址，并且理解该特定空间流是否预定用于本身。因此，当这种类型的前导用于 MU-MIMO 传输时，M-RTS 和 CTS 交换机制不是强制性的以便告知用户他们将接收信号。因此，可以降低 M-RTS 和 CTS 交换机制的开销。

[0042] 图 4 示出了依照第三实施例的前导 P 的示意性结构，其中在 MUMIMO（波束形成）模式下连续地传输 USERSIG 字段 150。波束形成传输可以防止这些字段像在图 3 所示第二实施例的前导结构中一样由所有用户 / 接收器适当地解码。因此，图 3 的前导 P 的优点对于图 4 的前导 P 无效。然而，该前导 P 的有利之处在于，有价值的 USERSIG 字段 150 在波束形成模式下传输。因此，它们具有波束形成增益，并且由于连续传输的原因，它们不受任何 MU MIMO 干扰的影响，并且可以更可靠地解码。

[0043] 当把图 2 和图 3 的第一和第二前导结构与现有 802.11a/g 前导结构比较时，可以注意到，像现有 802.11a/g 训练字段中的相同训练字段可以用于所提出的前导结构的 SISO 训练字段。在这个方面，前两个训练字段 110、120 是后向兼容的。通过结合比率和长度字段的使用，现有 802.11a/g 前导结构的信号字段可以用来输送最长传输的持续时间。对于旧设备（例如在 5GHz 下，802.11a/n 设备）而言，即使传输的其余部分可能不被这些设备正确地解码，最长传输信息的持续时间也可以用来正确地设置它们的网络分配矢量 (NAV)。可以在 L-SIG 分配字段之后附加所提出的 COMSIG 字段 150 中输送的其他信息。应当指出的是，与 802.11a 的兼容对于与 802.11n 的兼容是足够的。

[0044] 总的说来，描述了一种多用户传输方案，其中将传输设置划分成包含与所述接收器中的多个接收器有关的公共信息的公共信号信息，以及包含仅与相关用户流有关的用户流特定信息的用户流特定信息，并且其中公共信号信息和用户流特定信息在多用户传输的前导部分的单独的专用字段中输送。

[0045] 应当指出的是，本发明并不限于上面的实施例，并且可以用于具有空间和非空间用户流的任何多用户传输方案，而不仅仅 MU MIMO。更特别地，本发明适用于所有类型的基于 MIMO 的 WLAN。该协议工作于单用户 (SU) 和 MU 模式下。而且，本发明适用于具有随机访问机制的所有多用户无线系统。上述术语“前导”意在覆盖添加到有效载荷 (payload) 部分的任何信息部分（前导、报头等等），所述有效载荷部分覆盖要传输的实际数据。

[0046] 本领域技术人员根据对于所述附图、本公开内容以及所附权利要求书的研究，应当能够理解和实现所公开实施例的若干变型。在权利要求书中，措词“包括 / 包含”并没有排除其他的元件或步骤，并且不定冠词“一”并没有排除多个元件或步骤。单个处理器或其他单元可以实现权利要求中列出的若干项的功能。在相互不同的从属权利要求中列出特定技术措施这一事实并不意味着这些技术措施的组合不可以加以利用。用于控制处理器以实现要求保护的特征的计算机程序可以存储 / 分布于适当的介质上，例如存储 / 分布于与其他硬件一起提供或者作为其他硬件的一部分而提供的固态介质或者光学存储介质上，但是也可以以其他的形式分发，例如通过因特网或者其他有线或无线电信系统分发。权利要求中的任何附图标记都不应当被视为对其范围的限制。

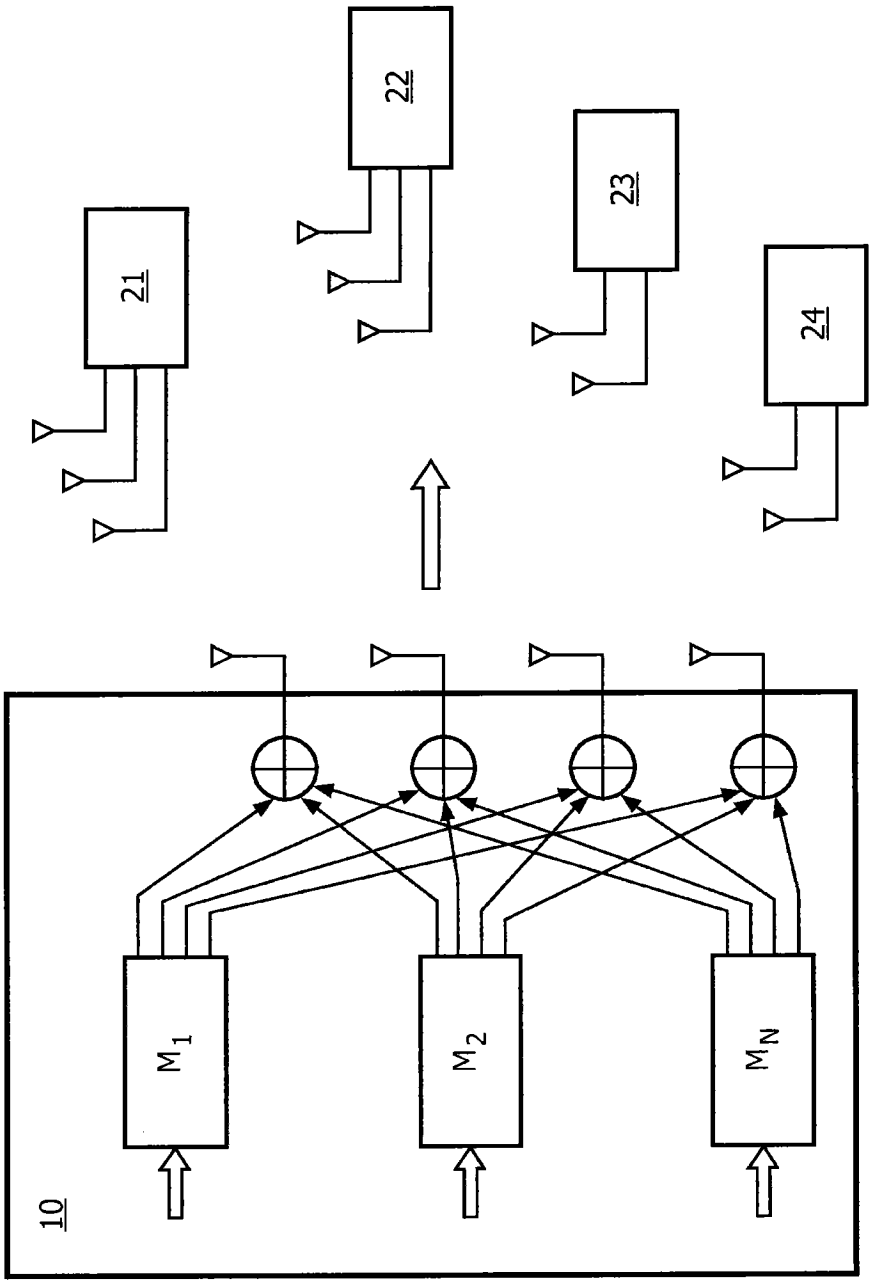


图 1

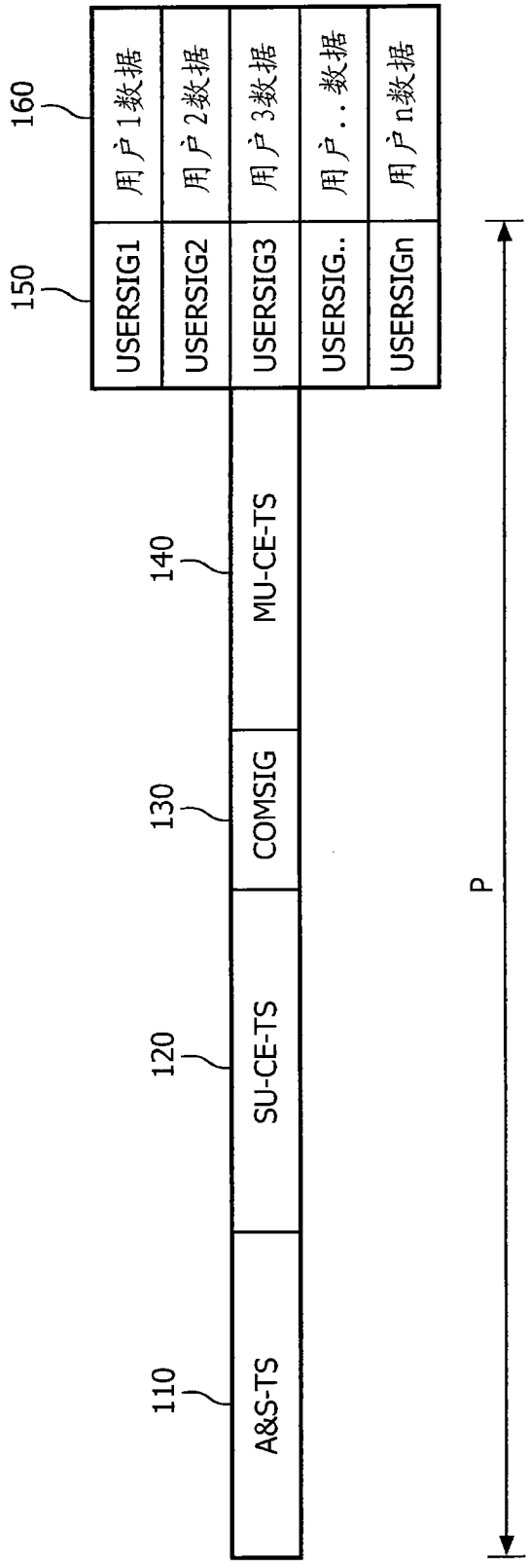

160
150
USERSIG1
USERSIG2
USERSIG3
USERSIG..
USERSIGn
用户1数据
用户2数据
用户3数据
用户..数据
用户n数据
140
MU-CE-TS
130
COMSIG
120
SU-CE-TS
110
A&S-TS
P

图 2

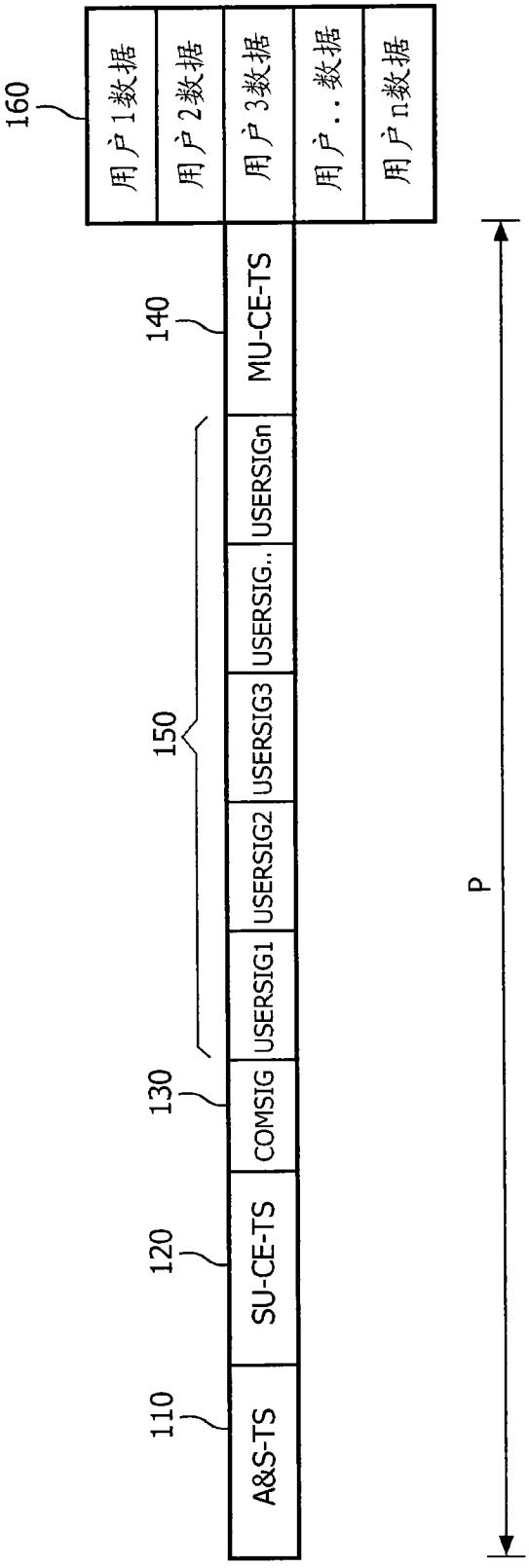

160
用户1数据
用户2数据
用户3数据
用户..数据
用户n数据
140
MU-CE-TS
150
USERSIGn
USERSIG..
USERSIG3
USERSIG2
USERSIG1
130
COMSIG
120
SU-CE-TS
110
A&S-TS
P

图 3

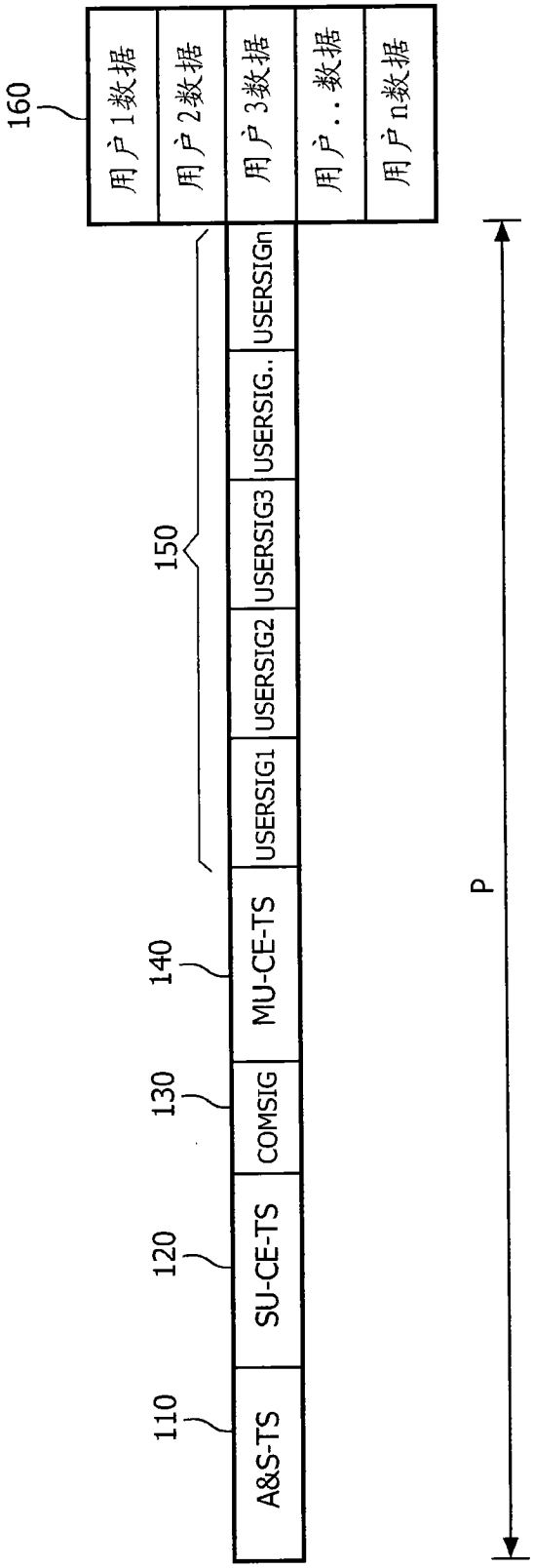

160
用户1数据
用户2数据
用户3数据
用户..数据
用户n数据
150
USERSIGn
USERSIG..
USERSIG3
USERSIG2
USERSIG1
140
MU-CE-TS
130
COMSIG
120
SU-CE-TS
110
A&S-TS
P

图 4