

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04J 3/24
H04B 7/24

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00132968.5

[43] 公开日 2001 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1300141A

[22] 申请日 2000.11.15 [21] 申请号 00132968.5

[30] 优先权

[32] 1999.11.16 [33] EP [31] 99500213.6

[71] 申请人 阿尔卡塔尔公司

地址 法国, 巴黎

[72] 发明人 曼纽尔·P·吉门尼兹

尤根尼奥·L·阿尔曼萨

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

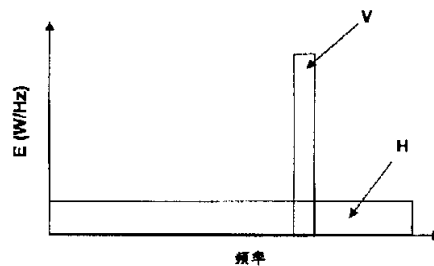
代理人 马 浩

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

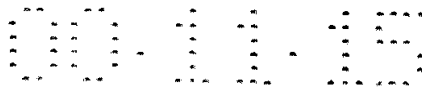
[54] 发明名称 在时分多址多载波通信系统中提高传输效率的方法和系统

[57] 摘要

在一个 TDMA 多载波系统中提高传输效率的方法和系统, 其中传输在非对称连接方式下被执行。该传输使用有至少一个时隙(TSD₀)的传输方向是反向的许多时隙(TS)来被执行。在所述的反向传输时隙(TSD₀)中, 至少有一个信号在传输中可使用的一部分带宽或整个带宽来被扩展。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

1.一种在一个 TDMA 多载波系统中提高传输效率的方法,所述的系统由许多基站(BS)所组成,其中传输在非对称的连接方式下被执行,它由许多(TS)所组成,其中至少有一个时隙的传输方向(TSD_U)是反向传输的时隙,其特征在于在所述的反向传输时隙(TSD_U)中,至少有被传输的一个信号通过传输中可使用的一个带宽而被扩展。

2.按照权利要求 1 的方法,其特征在于所述的反向传输时隙在传输中可使用的整个带宽而被扩展。

3.按照权利要求 1 的方法,其特征在于所述的反向传输时隙通过所述的带宽的一部分而被扩展。

4.按照权利要求 1 的方法,其特征在于在非对称下行链路传输中至少有一个信号在传输中可使用的整个带宽而被扩展。

5.一个执行权利要求 1 的方法的传输系统,它由许多基站(BS)组成,其中传输在非对称连接方式下被执行,它由具有至少一个反向传输方向的时隙(TSD_U)的许多的时隙(TS)所组成,其特征在于系统适合于在所述的反向传输时隙(TSD_U)中在传输中可使用的一个带宽中扩展至少一个被传输的信号。

6.一个执行权利要求 1 的方法的基站,能够在非对称连接模式下执行传输,所述的传输由具有至少一个反向传输方向的时隙(TSD_U)的许多的时隙(TS)所组成,其特征在于所述的基站(BS)适合于在所述的反向传输时隙(TSD_U)中在传输中可使用的一个带宽中扩展至少一个被传输的信号。

7.一种接收机装置,能够接收非对称连接方式下的传输,所述的传输由具有至少一个反向传输方向的时隙(TSD_U)的许多时隙(TS)所组成,其特征在于所述的接收机装置适合于在所述的反向传输时隙(TSD_U)中解扩展至少一个被传输的信号,该信号在传输中可使用的一个带宽中被扩展。

8.一个使用频分双工或时分双工的 TDMA 传输系统,具有被分配

给一个基站 (BS) 的扩展编码。

9. 一个使用频分双工或时分双工的 TDMA 传输系统, 具有被分配给一个接收站的扩展编码。

在时分多址多载波通信系统中提高传输效率的方法和系统

本发明涉及在一个 TDMA 多载波通信系统中提高传输效率的一种方法和系统。更具体地讲，本发明涉及通过减少干扰的影响提高非对称的模式下传输的效率。

为了更好地理解本发明的背景，给出了一个关于 DECT（数字增强型无绳电信）的实例，这是一个公知的泛欧系统，然而应该明白，本发明的领域不只局限于 DECT。

在一个 DECT 系统中，电路模式下的话音连接使用 32kbps（每秒千比特）的全双工信道。这种连接也可以被用于数据传输。然而，数据传输比话音传输所需要的 BER（比特误码率）要高，它能够允许误码率在 10^{-3} 级上。尽管使用降低比特速率的折衷方案会使得对于增强数据业务是不够的，但是利用检错和纠错的方法，能够获得一个类似于电缆网的 BER。

提高比特速率的一种方法是将许多全双工连接分组。这种连接被称作对称多载波连接。

然而，某些传输模式是极不对称的，例如 Web 业务，其很大一部分的业务是在下行链路上，即从远程服务器到用户终端这样一种个人计算机。为了最大程度地利用这种情况下的传输能力，使用非对称的多载波连接，在这种连接中的一些时隙中，传输的方向是反向的。在这种情况下，为了在 DECT 中传输信号，至少有一对时隙被维持在全双工模式下。使用这种方法将能够在下行链路中获得达 552kbps 的速率，在上行链路中获得达 24kbps 的速率，或者反之亦然。

与使用反向的传输方向有关的问题是它会造成一个基站在传输而其它基站在“监听”，由此造成位于附近的基站之间相当大的干扰。这个问题在基站是位于相同的覆盖小区（在本领域中已知小区是一个用来描述给定传输的覆盖范围的一个地区区域）这种情况下甚至会变得

更加糟糕，所述的基站也许彼此之间相距只有很少的几米。

因此，需要提供一种方法和一个系统，使得当使用非对称的多载波连接时，能够实际地减少干扰的影响。

为了克服上面的缺陷，本发明提出了在 TDMA 多载波通信系统中提高传输效率的一种方法和一个系统。按照本发明，非对称连接中的信号扩展被用于时隙中，其中传输按相反的方向进行。该扩展不是被用来在一个时隙中区分不同的信道，而是用来提高效率。

因此，本发明的一个目的是提供一种方法，用于提高在 TDMA 多载波系统中的传输效率，所述的系统由许多基站组成，其中传输按照由许多时隙构成的非对称连接模式和使用至少有一个时隙的传输方向是反向的来被执行，其特征在于在所述的反向传输时隙中至少有一个被传输的信号通过传输中可使用的带宽被扩展。

按照本发明的一个方面，所述的反向传输时隙在整个带宽中扩展。

按照本发明的另一个方面，所述的反向传输时在所述的带宽的一部分中扩展。

按照本发明的另一个方面，在非对称的下行链路传输中至少有一个信号遍布在传输中可使用的整个带宽中。

本发明的另一个目的是提供由许多基站组成的一个传输系统，其中传输按照由许多时隙组成的非对称连接模式和使用至少一个具有反向的传输方向的时隙来进行，其特征在于系统适合于用来将至少一个在所述的反向传输时隙中所传输的信号在传输中可使用的整个带宽中扩展。

本发明的再一个目的是提供一个能够在非对称连接模式进行传输的基站，所述的传输由许多时隙组成，其中至少有一个时隙具有反向的传输方向，其特征在于所述的基站被用来将至少一个在所述的反向传输时隙中所传输的信号在传输中可使用的整个带宽扩展。

本发明的又一个目的是提供一个能够在非对称连接模式下接收传输的接收机装置，所述的传输由许多时隙组成，其中至少有一个时隙具有反向的传输方向，其特征在于所述的接收机装置被用来去扩展至

×24kbps), 而上行链路时隙提供了一个仅仅 24kbps 的比特速率。应该承认在图中共有 24 个时隙是可使用的, 其中 23 个时隙可以被用在一种方向的传输中, 例如在下行链路中, 因此, 提供了一个可能达 552kbps (23 个时隙 ×24kbps) 的比特速率。

上面这个已知的具有反向传输方向的确数时隙 TSD_U 的帧结构被应用在本发明中。但是, 每个基站用已知的方法向所述的基站以所分配的频带传输反向时隙, 因此, 每个基站给与其相邻的基站或者以相同频率或相近的频率接收附近传输的那些基站带来了相当大的干扰; 而按照本发明所建议的处理方法, 在反向传输时隙中所传输的信号通过整个的或部分的可使用的带宽被扩展。

其次, 使用 DECT 系统下的一个传输实例将会更好地理解本发明。在 DECT 中, 按照终端的要求建立非对称连接。通常启动一个全双工连接以便于一个双向的通信。在图 2 中, 一个 DECT 通信小区被表示为具有六个扇形区, 这六个扇形区对应于图中所示的六角形的六个边。一个基站 BS 位于每个扇形区中。在这种排列结构中, 由每个基站 BS 在同一频率中所接收到的干扰信号被表示为下列关系:

$$S_{dB}=24dB+dB_{A1}+dB_{A2}-38-20 \cdot \log(d)$$

其中, 24dB 是传输功率, 其相当于一个大约 250mW 的功率, dB_{A1} 和 dB_{A2} 分别代表在发送基站和接收基站的天线中的增益, d 是基站 BS 之间的距离。数值 38 和 20 表示基准线值。在这个具体的实例中, 假定使用 15dB、 120° 角的天线, 其对应的 dB_{A1} 和 dB_{A2} 值是大约 -15dB (天线图在 120° 角大约 -30dB)。假定 $d=1$ 米, 干扰被计算如下:

$$S_{dB}=24dB-15dB-15dB-38dB=-44dB$$

这相当于 400nW 的功率, 它仅仅比 DECT 饱和功率 -33dB 低 10dB。通常, 一个首选的信噪关系是 10dB, 因此, 要求信号在到达接收端时具有 -34dB 的功率。这几乎是饱和功率, 因此会在系统中引起错误。

本发明通过扩展在时隙中以相反方向传输的信号, 建议使用整个

的或部分的可以使用的带宽（例如在 DECT 中相当于 10 个频率）。所采用的传输技术是精通本领域的人所熟知的，其中的一个实例是用众所周知的 CDMA 技术。

然而，应该注意到，尽管本发明中所建议的扩展技术是基于已知的技术例如 CDMA 技术，但是本发明不应该被解释为与一个 CDMA 系统有关，因为它并不要求使用 CDMA 的任何其它的特征，例如在同一个时隙中为不同的用户分配编码信号。本发明也没有提供基于扩展过程的多个访问。因此，与之有关的硬件也是各不相同的，它可以不使用一个 CDMA 系统而在诸如 DECT 的系统中被实现。

因此，使用越多的带宽，作为扩展因子的一个函数的比值 Watts/Hz 就变得越小。图 3 显示出这种结果。在 DECT 实例中，经一次近似后，使用扩展会引起多达 10dB（具有 10 个频率）的干扰的减少量，这能够避免功率饱和。然而实际上，减少量可能如下面所描述的甚至会更多，达到 12dB。

如果载波频率按照 DECT 中的标准值 1728kHz 来划分，那么实际上只有 1152kHz 得到使用，因此在 250mW 的传输功率中，功率与频率的比值是 217nW/Hz(250mW/1152kHz)。这由图 3 中的垂直列 V 来表示。

现在，如果把整个带宽用作扩展的目的，那么关系式可以表示成如下：

$$\frac{250mW}{10 \times 1728Hz} = 14.5nW / Hz$$

这由图 3 中的水平区域 H 来表示。所以，通过这种方式因扩展可以获得 12dB 的额外减少量($10 \cdot \log(217/14.5)$)，这使得 S_{dB} 的总值为 -56dB。

利用这些数值，能够为一个 DECT 终端计算出一个最大的距离值，以便于具有这种干扰的一个基站能够正确地接收到其传输。假设终端的天线具有 15dB 的增益，在定向适当的情况下，在这个基站上所接收到的信号可以被表示成如下：

$$S_{dB} = 24dB + 15dB + 15dB - 38dB - [20 \cdot \log(d)]dB = 16dB - [20 \cdot \log(d)]dB$$

现在，假设有至少 10dB 的信噪比及 -56dB 的干扰，来自终端的信号最多能够被减少到 -46dB，而当把它应用于上面的公式时产生一个合理的超过 1 公里的最大距离。计算如下：

$$-46\text{dB}=16\text{dB}-20.\log(d), \text{ 于是}$$

$$\log(d)=62\text{dB}/20=3.1, \text{ 所以}$$

$$d\approx 1000\text{m}$$

而且，允许用低功率的值进行扩展。例如，在 CDMA 中，50mW 的值是常用的，因此减少量将是约 19dB，因而允许一个最大约 9km 的距离。

使用整个带宽的另一个优点是增加了比特传输速率。在 DECT 系统的情况下，在 364.6 μ s 期间以 1152kbps 速率在一个确定的频带内进行传输。在这段时间内 420 个比特被传输。现在假设使用相同的时间期限以及使用扩展因子为 10，如果整个带宽被利用，那么传输速率为 1728kbps，这意味着在一个时隙中有 630 比特的信息被传输，相当于在原始比特速率值的基础上提高近 150%。

实际上，当扩展编码被应用于本发明的传输过程中时，只需要一种编码，因为在每个基站中同一时刻只有一个信道被用于传输。为了在同时的非对称的传输之间减少干扰，这种扩展编码可以被方便地挑选出，而且它与位于附近的其它基站的各种扩展编码是正交的或准正交的。

在接收端，接收机装置按照非对称下行链路连接方式接收传输，在该方式中，使用具有反向传输的时隙 (TSU) 传输一个信号，这个信号在整个传输带宽被扩展。一旦在接收机装置中接收到这个信号，所述的信号被解扩展以便被进一步的处理便于使用。

说明书附图

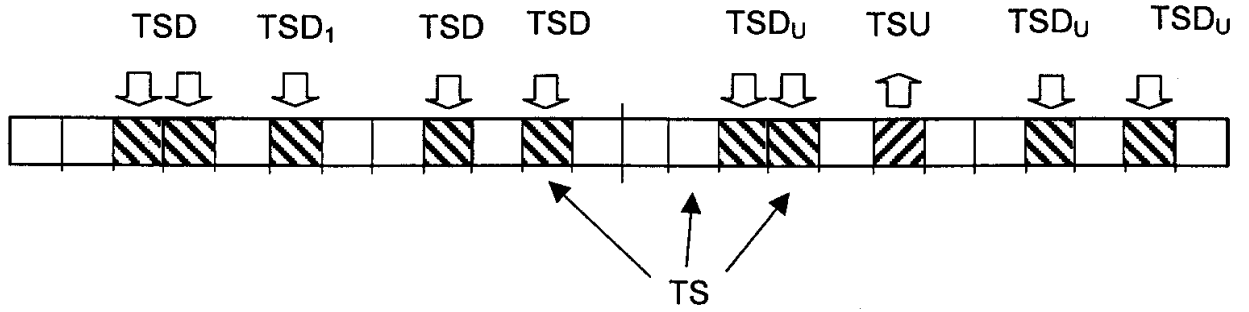


图 1

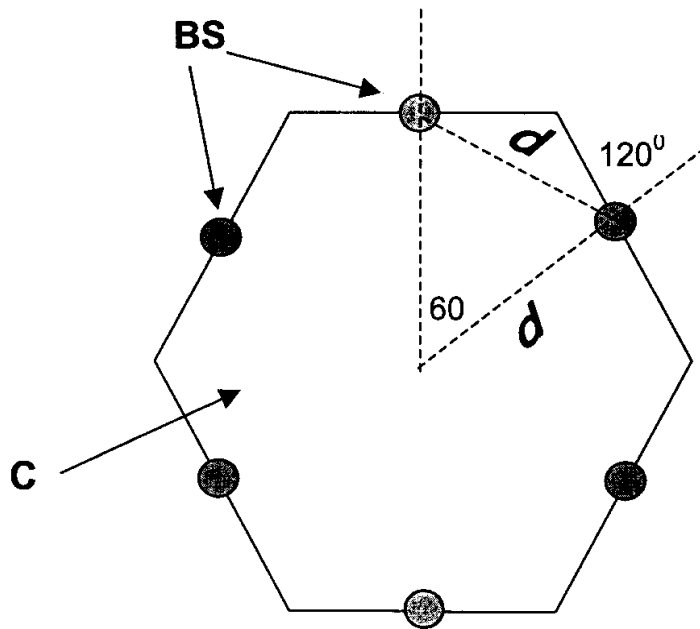


图 2

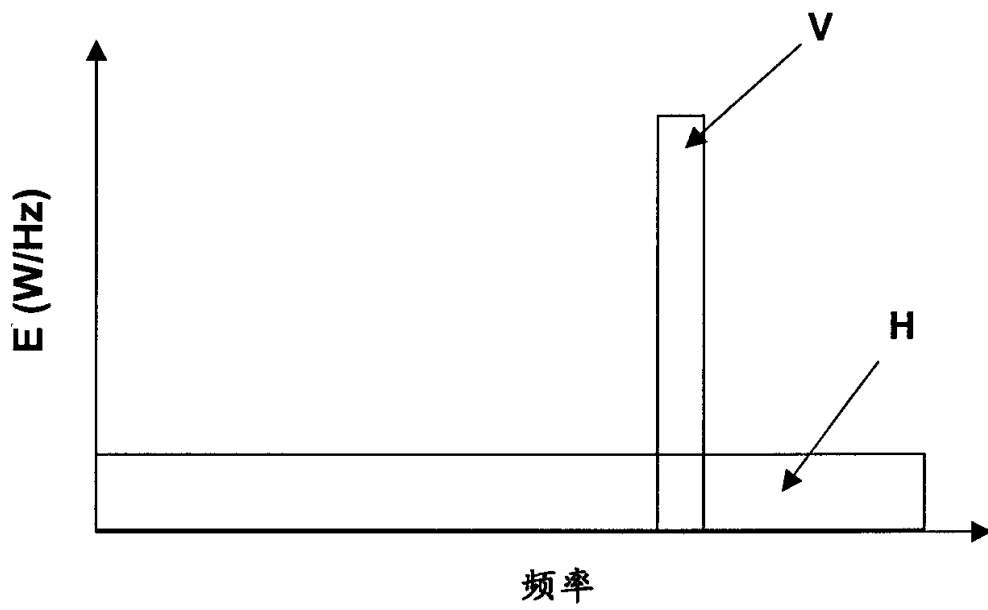


图 3