[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04J 3/24
H04B 7/26

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 00120496.3

[43]公开日 2001年1月24日

[11]公开号 CN 1281300A

[22]申请日 2000.7.12 [21]申请号 00120496.3

[30]优先权

[32]1999.7.14 [33]US [31]09/353,233

[71]申请人 朗迅科技公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 纳根·海马亚特 詹姆斯·P·西摩
安德里·M·特尼罗

[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

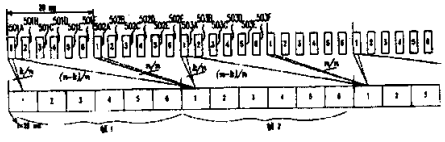
代理人 蒋世迅

权利要求书3页 说明书10页 附图页数5页

[54]发明名称 一种对通信系统中传送的信息进行交织的方法

[57]摘要

一种对TDMA无线通信系统传送的信息进行交织的方法。与一个用户关联的信息的某部分，在一个时隙上发送，而该用户的剩余的信息与该用户的其他信息混合，并在一后继的时隙上发送。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种对通信系统中传送的信息进行交织的方法，该方法的特征在于包括步骤:

把信息块存储在一暂存器中;

把至少一个另外的信息块存储在至少一个另外的暂存器中;

把信息块的一部分，与至少一个另外的信息块的一部分组合和/或混合，构成第一集合信息块，此集合信息块在规定的时间期间的一部分上发送；和

把信息块与至少一个另外的信息块的剩余部分组合和/或混合，构成第二集合信息块，此第二集合信息块在规定的时间期间的至少另外的一部分上发送。

2. 按照权利要求 1 的方法，其中的信息块和至少一个另外的信息块，均来自一个用户。

3. 按照权利要求 1 的方法，其中的信息块和至少一个另外的信息块，来自不同的用户。

4. 按照权利要求 1 的方法，其中信息块的一部分等于$\frac{k}{n}$，信息块的剩余部分等于$\frac{n-k}{n}$，至少一个另外的信息块的一部分等于$\frac{n}{n}$，这里 k 小于 n，且 k 与 n 都是大于 0 的整数。

5. 按照权利要求 1 的方法，其中的通信系统是遵从 TDMA IS－136 的无线通信系统，其中的规定时间期间是分成六个相等时隙的帧，而暂存器是 20 毫秒的缓存器，帧后继的下一帧也分成六个相等时隙。

6. 按照权利要求 5 的方法，其中的六个相等时隙是时隙 1、时隙 2、时隙 3、时隙 4、时隙 5、和时隙 6。

7. 按照权利要求 6 的方法，其中第一集合信息块在该帧的时隙 1 上发送，而第二集合信息块还包括一个新的信息块的一部分，此第二集合信息块在下一帧的时隙 1 上发送。

8. 按照权利要求 7 的方法，其中的信息块和至少一个另外的信息块，来自不同的用户。

9. 按照权利要求 7 的方法，其中的信息块和至少一个另外的信息块，均来自一个用户。

10. 按照权利要求 6 的方法，其中第一集合信息块在该帧的时隙 1 上发送，而第二集合信息块还包括一个新的信息块的一部分和新的至少一个另外的信息块的一部分，此第二集合在该帧的时隙 4 上发送。

11. 按照权利要求 10 的方法，其中第三集合信息块包括信息块和至少一个另外信息块的剩余部分、新的信息块的剩余部分、新的至少一个另外信息块的剩余部分、第二新的信息块的一部分、和第二新的至少一个另外的信息块的一部分，此第三集合信息块在下一帧的时隙 1 上发送。

12. 按照权利要求 10 的方法，其中的信息块和至少一个另外的信息块，均来自一个用户。

13. 按照权利要求 10 的方法，其中的信息块和至少一个另外的信息块，来自不同的用户。

14. 按照权利要求 6 的方法，其中第一集合信息块还包括第二信息块的一部分，此第一集合信息块在该帧的时隙 1 上发送。

15. 按照权利要求 14 的方法，其中第二集合信息块还包括第二信息块的一部分，此第二集合信息块在该帧的时隙 3 上发送。

16. 按照权利要求 15 的方法，其中第三集合信息块包括信息块的剩余部分、至少一个另外的信息块、与一个新的信息块组合/混合的第二信息块、新的至少一个另外信息块的一部分、和新的第二信息块的一部分，此第三集合信息块在该帧的时隙 5 上发送。

17. 按照权利要求 16 的方法，其中的信息块、至少一个另外的信息块、和第二信息块，来自三个不同的用户。

18. 按照权利要求 16 的方法，其中的信息块、至少一个另外的信息块、和第二信息块，均来自一个用户。

19. 按照权利要求 6 的方法，其中的信息块和至少另外的信息块，构成六个不同的信息块，每一个分成三部分，且每一这样的部分与六个不同信息块的相应部分组合/混合，构成第一、第二、和第三集合的

信息块，其中第一集合信息块在该帧的时隙 1 上发送，第二集合信息块在该帧的时隙 2 上发送，第三集合信息块在该帧的时隙 3 上发送。

20. 按照权利要求 19 的方法，其中的六个信息块，来自六个不同用户。

21. 按照权利要求 19 的方法，其中，信息块和至少另外的信息块构成附加的六个新信息块，每一个被分成三部分，且每一这样的部分与六个不同信息块的相应部分组合/混合，构成新的第一、新的第二、和新的第三集合的信息块，此新的第一集合信息块在该帧的时隙 4 上发送，新的第二集合信息块在该帧的时隙 5 上发送，和新的第三集合信息块在该帧的时隙 6 上发送。

22. 按照权利要求 21 的方法，其中的六个新的信息块，来自六个不同的用户。

23. 按照权利要求 6 的方法，其中的信息块和至少一个另外的信息块，构成六个不同的信息块，其中六个不同的信息块的一部分互相组合和/或混合，构成三个集合的信息块，此三个集合的信息块分别在该帧的时隙 1、时隙 2、和时隙 3 上发送。

24. 按照权利要求 23 的方法，其中的六个信息块，来自六个不同的用户。

25. 按照权利要求 23 的方法，其中六个不同信息块的剩余部分，与六个新的不同信息块的一部分组合和/或混合，构成三个新的集合信息块，此三个新的集合信息块分别在该帧的时隙 4、时隙 5、和时隙 6 上发送。

说　　明　　书

一种对通信系统中传送的信息进行交织的方法

本发明针对无线通信系统中信息的发送和接收，更具体说，是针对通信系统中传送的信息进行交织的一种方法。

无线电信系统使用各种方案，让多个用户使用（即同时共享）某一特定带宽。此带宽是指定给该电信系统用于传送（即发送和接收）信息的频带的一部分或全部。各个无线电信系统通常使用各种被称为多址方案的技术，让多个用户共享一给定的带宽。许多无线电信系统广泛使用的一种多址方案被称为时分多址（TDMA）。

通过创建由若干时间隙（此后称为“时隙”）组成的时间帧（此后称为“帧”），让每个用户在时隙内传送他们的信息，一个 TDMA 无线电信系统便能使多个用户使用同一带宽。因此，每个用户允许在分配给用户的这个时隙内发送和/或接收信息。按此方式，许多用户能够使用同一带宽，从而增加该系统的用户和/或信息的容量。

图 1 画出 TDMA 系统中用户 1 与用户 2 通话的一种典型情形。为清楚起见，只画出两个用户。在实际的系统中，基站通常都多于一个，且整个系统的众多用户中，有许多用户能够经过诸如公共交换电话网（PSTN）（未画出）的有线电话网，接入基站 106。有移动装置 100 和 112（如蜂窝电话）的用户，则使用移动装置互相通信。基站 106 代表 TDMA 系统设施的一部分，它根据系统采用的协议对用户信息进行中继。此协议是一套特定的规则，系统设施和用户装置都按它开始通信、传送信息、和终止通信。通常，协议建立起非常明确的通信标准并被许多无线电信系统所遵守。无线通信信道 102 和 110 常常被称为上行链路，是用户用来向基站 106 发送信息的信道。无线通信信道 104 和 108 常常被称为下行链路，是用户用来从基站 106 接收信息的信道。在上行链路和下行链路上的信息，以射频（RF）信号的形式传送。基站设施 106 包括无线电设施（如发射机和接收机）和其他系统

设施，归系统或网络供应商所有。

图 2 画出使用被称为 IS－136 标准协议的一种特定的帧格式。IS－136 标准是北美和南美许多 TDMA 无线通信系统使用的一种协议。其帧格式是对帧 200 内各个时隙的某种特定安排。具体说，帧 200 的持续时间为 40 毫秒，并被等分为六个时隙。因此，每时隙的持续时间是 6.67 毫秒。在 IS－136 中，上行链路和下行链路的帧格式（即每帧六个时隙）是一样的。

在 IS－136 中，允许三个（3）或六个（6）用户在上述帧格式内传送信息。每帧中传送信息的用户数目，依赖于 TDMA 系统的工作方式。在遵从 IS－136 的系统中，存在两种工作方式。一种工作方式被称为全速率方式，其中每个用户在每帧中被分配两个时隙。另一种工作方式被称为半速率方式，其中每个用户在每帧中被分配一个时隙。因而在半速率方式中，每帧有六个用户，而在全速率方式中，每帧有三个用户。在 IS－136 全速率方式中，对上行链路和下行链路，某个特定的时隙分配方案如：第一用户被分配在时隙 1 和 4，第二用户被分配在时隙 2 和 5，而第三用户被分配在时隙 3 和 6。

TDMA 信号，特别是上行链路信号，本质上是突发性信号；就是说，对任一特定用户，信号都是以短的断续的脉冲串来发送和接收，每个脉冲串携带相当大量的信息。携带用户信息的 RF 信号，受各种熟知的失真的作用，诸如相位抖动、频率偏置、振幅和相位衰落、和多路径失真。当一个被发射或被接收的信息脉冲串，受到信道失真的不利作用时，会丢失大量被传送的信息。因此，为降低丢失大量被传送的信息的可能性，在发送之前，要对信息进行一定量的处理。处理有两重用意：第一，它用熟知的信道编码技术在信息中引进时间分集，第二，用熟知的交织技术把信息的脉冲串在时间上展开。将要发送至移动台和将要从移动台接收的信息的处理，通常由设置在基站 106 的系统设施完成。

时间分集使用户信息重复，以降低因信道失真而丢失信息的可能性。重复性在信息中增加冗余度，使所述信息对有噪声的通信信道更

加稳固（更能耐受噪声环境）。交织技术把一个信息脉冲串在一段时间上展开，进一步增加信息的时间分集。由于信息跨越两个或更多时隙，因此，某个用户信息的整个时隙被丢失的可能性减小了。信道编码通过对信息添加信息（如位填充－增加位的重复块），对一个时隙内的信息引进时间分集。因为信道编码实际上是在要传送的用户信息中增加信息，由此降低系统的整个容量，所以是昂贵的。此外，因为这种处理只限于一个时隙之内，所以信道编码引进的时间分集是受限制的。交织降低了一个用户信息的整个时隙被丢失的可能性。

参考图 3，它画出遵从 IS－136 的全速率方式 TDMA 系统使用的、传统的 2－时隙交织处理方法，这一交织方案被称为 IS－136 1－4 交织方案，且在 IS－136 TDMA 系统中流行。每帧有三个用户，用户 A、用户 B、用户 C。每个用户要发送的信息，都存储在他们各自的缓存器（即暂存器）内。就是说，用户 A 的信息存储在缓存器 301A、302A、303A 等等…，用户 B 的信息存储在缓存器 301B、302B、303B 等等…，和用户 C 的信息存储在缓存器 301C、302C、303C 等等…。每个缓存器的容量以时间表示。例如，图 3 中所有缓存器都是 20 毫秒的缓存器，这意味着所有缓存器都按确定的速率传递信息，因此，传递信息所用的持续时间决定了被传递的信息量。同样，每个时隙有相应的容量，它依赖于信息发送的速率和该时隙的持续时间。注意，从缓存器引至时隙的直线旁边的分数（即 1/2），表示在该时隙内正在被发送的、存储在缓存器内信息的特定部分。

因此，如图 3 所示，交织是通过在两个不同时隙中发送每个缓存器的 1/2 而实现的。例如，用户 A 在缓存器 301A 中信息的 1/2，在时隙 1 发送，而该信息的 1/2 则在同一帧（即帧 1）的时隙 4 发送。缓存器 302A 的信息的 1/2，与缓存器 301A 的信息的一半组合/混合，而信息的这一集合在下一帧（即帧 2）的时隙 1 发送。不断地进行这种处理，使用户 A 的信息都在时隙 1 和 4 中发送。用户 B 的信息也按上述相同方式发送，但用时隙 2 和 5。同样，用户 C 的信息也按上述相同方式发送，但用时隙 3 和 6。信息的组合/混合，是指任何一种处理，

它把不同的信息块的各部分混合，构成一个集合的信息块。因此，在通信信道的各种不利环境下，当一个时隙发送的全部信息被破坏时，只有来自相应缓存器的信息的 1/2 被破坏。由于来自一个缓存器的信息只有 1/2 被破坏（与所有信息被破坏对照），所以增强了当前改错技术成功地把信息解码的能力。

使用交织技术（如上所述），在发送信息时会产生一定的延迟。在上面讨论的例子中，用户 A 填满缓存器 301A 要用 20 毫秒。存储在缓存器 301A 中的信息，只有 1/2 在时隙 1 中发送。填满缓存器 302A 要用另外的 20 毫秒，然后与来自缓存器 301A 的信息的一半组合。时隙 4 发送缓存器 301A 和 302A 的组合信息，要用额外的 6.67 毫秒。因此，缓存器 301A 中存储的全部信息被发送前，有 46.67 毫秒（20msec. + 20msec. + 6.67msec.）的延迟。

上述交织处理的效果，与通信信道的各种不利效应如何影响信息交织的各个不同时隙，有直接关系。例如对用户 A，当信道对时隙 1 中发送的信息受不利影响，且时隙 4 发送的信息也受不利影响的概率很大时，在这两个时隙上的交织将不起作用。因而希望，信道要在信息被交织的时隙之间，解除相关。在两个特定时隙之间解相关的一个信道，是这样的一个信道，出现在一个时隙上的任何不利影响，与出现在另一个时隙上的任何不利影响，在统计上是独立的和不相关的。而且，在一个时隙上出现的不利效果，不一定宣告别的时隙必将受不利影响。解相关的特征，隐含把某个特定缓存器的信息进行更加分开（在时间上）的交织，会给出更佳的结果。但是，在更加分开的时隙上的交织，发送信息所需延迟量的增加会大大超出标准的 46.67 毫秒。例如，图 4 画出半速率方式（6 用户）的一个 IS－136 1－7 的交织方案，其中缓存器中一半信息在一时隙发送，而另一半信息在第七个时隙（即下一帧的时隙 1）发送。如用户 A，缓存器 402A 中信息的 1/2，在帧 2 的时隙 1 发送。缓存器 402A 中剩下的 1/2 信息，与缓存器 403A 中 1/2 信息、缓存器 404A 中 1/2 信息、缓存器 405A 中 1/2 信息组合/混合，并在帧 3 的时隙 1 发送。注意，在缓存器 402A 中第二 1/2 可以

在帧 3 的时隙 1 发送之前，所有四个缓存器（402A－405A）都必须填满。因此，在缓存器 402A 中第二 1/2 可以在帧 3 的时隙 1 发送之前，要受到 4× 20 msec. = 80 msec.的延迟。此外，在帧 2 的时隙 1 发送组合的信息，要用 6.67 毫秒。因此，半速率方式的 1－7 交织方案，总延迟是 4× 20 + 6.67 = 86.67 毫秒，就是说，比全速率方式的传统 IS－136 1－4 交织方案多 40 毫秒。

上面讨论的所有交织方案，都包含把一个缓存器中 1/2 信息在两个时隙上发送。虽然上面讨论的各个方案是交织的传统方法，但把每个缓存器中准确的一半在不同时隙上发送，并不是必须的。为了使交织有效，在其上进行交织的时隙，要选取解相关的。为增加交织的有效性，所选时隙之间的时间差，应尽可能大，但又不能太大，以免大大增加整个缓存器信息的发送时间。

所以，有必要研发一种交织信息的有效方法，它导致合理的发送信息的延迟量，但又尽可能地利用发送信息的通信信道中存在的任何解相关特征。

本发明提供一种对无线通信系统上传送的信息进行交织的方法。现有的交织技术只考虑交织前等分信息块。但是，当前本发明显示，信息块能够不等分，甚至在交织前，从一个信息块到下一个信息块作不同的分割，以便减小延迟时间。一个用户要传送的信息块的一个确定部分，在一个分配的时隙中发送。信息块的剩余部分，与同一用户其他信息块的某些部分，至少在另一时隙中发送。各个时隙的选取，要使发送全部信息块所用时间，与传统的交织方法比较，不会明显增加。

具体说，本发明的方法提供一种交织方法，对某个用户的信息块，与该用户的至少一个另外的信息块，在一规定的时间期间（如一帧）上进行交织。在信息块被存储在一暂存器（即缓存器）之后，信息块的某部分在该时间期间的一部分（如时隙）上被发送。至少一个另外的信息块被存储在另一存储装置中。该信息块的剩余部分，随后与该至少一个另外的信息块的一部分组合和/或混合，并在该时间期间的至

少一个另外的部分上被发送。

图 1 画出无线通信系统的一部分;

图 2 画出遵从 IS－136 标准的 TDMA 系统的帧格式;

图 3 表明以全速率方式工作的帧的 2－时隙交织技术;

图 4 表明以半速率方式工作的帧的 2－时隙交织技术;

图 5 画出本发明的交织方案的一个实施例;

图 6－10 画出本发明的时隙共享交织实施例的各种型式。

本发明的方法给出的步骤为:

把一个用户的信息块存储在一个暂存器（如缓存器）; 把至少一个另外的信息块存储在至少一个另外的暂存器。把信息块的一部分，与至少一个另外的信息块的一部分组合和/或混合，构成第一集合的信息块，在规定的时间期间的一部分上发送。把信息块和至少一个另外的信息块的剩余部分组合和/或混合，构成第二集合的信息块，在规定的时间期间的至少一个另外的部分上发送。

参考图 5，上面画出通信系统的一个规定的时间期间 500（如帧）和暂存器 501A、501B、501C…502A、502B、502C 等等…（如缓存器），当存储在存储装置内的全部信息的某部分被发送和组合和/或混合，以实现交织时，不会明显增加存储在特定存储装置内全部信息的发送时间（与传统方法比较）。规定的时间期间 500（如帧）被分成相等的部分 1－6（如时隙 1、时隙 2、时隙 3、时隙 4、时隙 5、和时隙 6），在每个时隙中，至少一个存储装置中的信息的至少一部分被发送。显然，规定的时间期间不一定要分成相等的部分，也可以分成不相等的部分。同样，部分的数目可以是系统供应商或协议设定的任何数目。发送存储在特定存储装置内全部信息所用时间，此后称为发送延迟。规定的时间期间的每一部分（如时隙）有一定的信息容量（如时隙容量）。从不同的暂存器发送的信息量，不超过所用的一个时间部分（如时隙）的信息容量。

图 5 的帧格式，与遵从 IS－136 的半速率方式（即，一帧分配六个用户）的 TDMA 无线通信系统一致。注意，对这种情形，时隙的信

息容量等于能够存储在两个暂存器中的信息量。但是，应该指出，本发明的方法可以用于其他 TDMA 无线通信系统标准（和其他工作方式），或其他类型的通信系统。图 5 还画出处理常常被称为“短 1－7 交织方案”的一种普遍途径。任何交织方案，只要其中一个用户的部分信息是在一个规定期间（帧）的一部分（如时隙）上发送，都能够应用本发明的方法。

继续参考图 5，帧 500 有一个指向 t = 20 msec.的箭头，它表示要用 20 毫秒来填满缓存器 1。两个变数（k 和 n）被选来实现交织，这里 $k< n$，且 k 和 n 两者都是大于 0 的整数。比值$\frac{k}{n}$指示在帧 1 的时隙 1 上发送的、缓存器 501A 中存储的信息的特定部分。缓存器 501A 中存储的信息的剩余部分（$\frac{n-k}{n}$），在下一帧（即帧 2）的时隙 1 上，随同缓存器 502A 内所有信息（$\frac{n}{n}$）和缓存器 503A 的一部分（$\frac{k}{n}$）一起发送。对 k= 1 和 n= 2，在 501A 存储的信息的剩余部分在帧 2 的时隙 1 上被发送之前，三个缓存器（501A、502A、和 503A）必须填满。因此，发送缓存器 501A 存储的所有信息，总共要用 3 × 20msec.+6.67msec. = 66.67msec.。显而易见，也可以用缓存器 502A 中信息的一部分（代替所有信息），组成在帧 2 的时隙 1 上发送的集合信息。类似的分析可以用于图 5 中所有缓存器；就是说，对短 1－7 方案的发送延迟是 66.67 毫秒，即只比传统的 1－4 交织方法多 20 毫秒。对 k= 2 和 n= 3，缓存器 501A 的 2/3 信息在帧 1 的时隙 1 发送，在下一帧（即帧 2）的时隙 1，发送缓存器 502A 中 3/3 信息、缓存器 503A 的 2/3 信息、和缓存器 501A 中剩余的 1/3 信息。虽然发送延迟依旧是 66.67 毫秒，但用 k= 2 和 n= 3 实现的交织，与用不同的 k 和 n 值显然不同。导出的模拟性能曲线（未画出）表明，对各种 k 和 n 值使用短 1－7 交织方案，没有发现严重的性能衰退。

显而易见，可以选取不同于上面讨论的 k 和 n 值。还应看到，本发明的方法也能用于 IS－136 全速率 1－4 交织方案。此时 IS－136 全速率 1－4 交织方案的发送延迟，依旧为 46.67 毫秒。但是，因为在每个被分配的时隙上发送的信息量，依赖于特定的 k 和 n 值，所以被交

织的信息是不一样的。

通过在同一时隙中组合/混合不同用户的信息，也能够实现信息的交织。这种技术称为时隙共享交织。参考图 6－10，上面画出时隙共享交织的各种不同型式。参考图 6，上面画出用户 A 和用户 B 两者发送的集合信息块，由信息缓存器 601A 的 1/2 和缓存器 601B 中信息的 1/2 组成，此集合信息块在帧 1 的时隙 1 上发送。缓存器 601A 中剩余的 1/2 信息和缓存器 601B 中剩余的 1/2 信息，与一新的存储的信息块（即缓存器 602A）的 1/2 和至少另一新的存储信息块（即缓存器 602B）的 1/2 组合和/或混合，构成第二集合信息块，在帧 1 的时隙 4 上发送。因此，图 6 的交织方案被称为用户 1－2 共享的 1－4 时隙交织。画在图 6 的方案，可以使六个用户发送信息，而其发送延迟只比传统的全速率 1－4 交织方案增加 20 毫秒。注意，构成集合信息块的被组合和/或混合的不同部分，不一定是相等的，也不一定要求这些部分都是 1/2。一个存储的信息块的任何有理分数都能够使用。

图 7－8 画出两种别的时隙共享交织方案，其中缓存器的信息在三个时隙上交织。图 7 画出一种 1－4－7 时隙共享交织方案，其中，用户 A 和 B 共享时隙 1、4、7（注意，时隙 7 是下一帧的时隙 1）。如图 7 所示，三个缓存器（用户 A 和 B 的）的每一个中信息的 1/3，在每一个时隙（即时隙 1、4、和 7）上发送。第一和第二集合信息块（类似于 1－4 交织方案）分别在帧 1 的时隙 1 和 4 上发送。第三集合信息块在下一帧的时隙 1 上发送，此第三集合信息块包括：信息块（即缓存器 701A）和至少一个另外的信息块（即缓存器 701B）的剩余部分、新的信息块（即缓存器 702A）的剩余部分、至少一个另外的新的信息块（即缓存器 702B）的剩余部分、第二新的信息块（即缓存器 703A）的一部分、和至少一个另外的第二新的信息块（即缓存器 703B）的一部分。虽然图 7 所画的方案，比传统 1－4 全速率交织方案需要附加 20 毫秒的发送延迟，但它的优点是把要发送的信息从一个缓存器分散到三个时隙上。注意，构成集合信息块的被组合和/或混合的不同部分，不一定是相等的，也不一定要求这些部分都是 1/3。一个存储的信息块

的任何有理分数都能够使用。

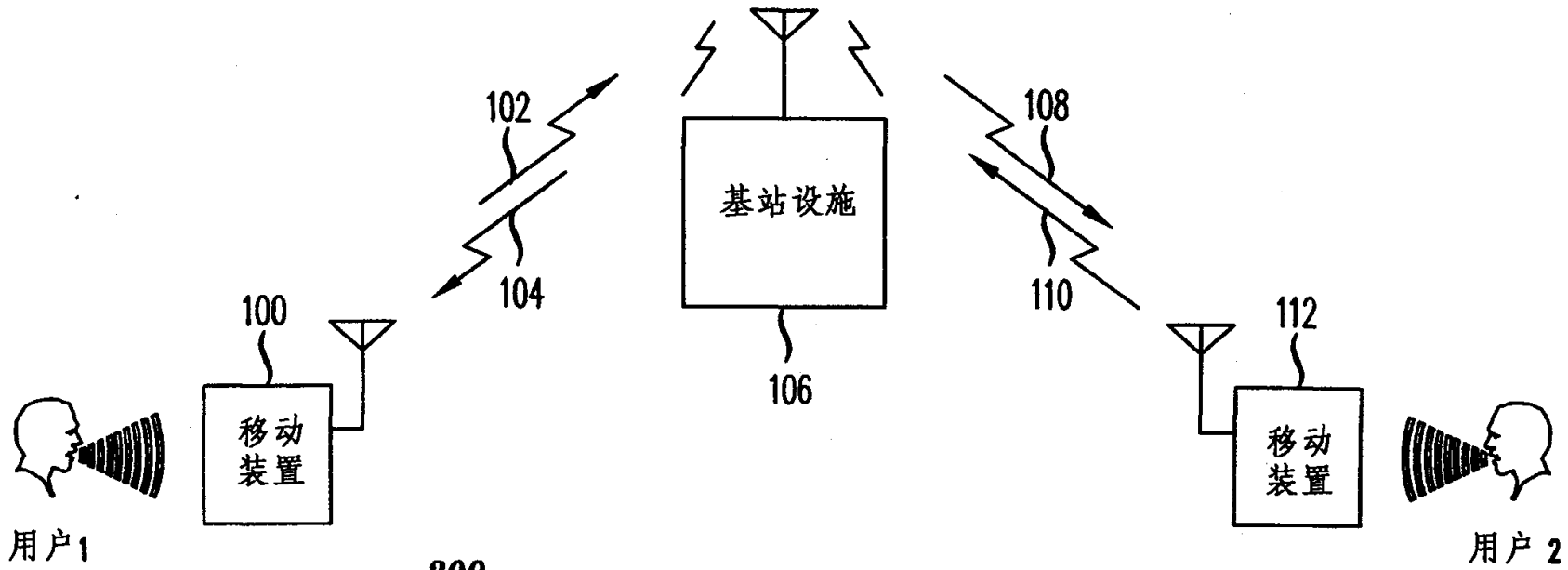
图 8 画出 1－3－5 时隙共享交织方案，其中，用户 A、B、和 C 共享时隙 1、3、和 5。在图 8 所示的方案中，三个用户中每一个，存储在每个缓存器的信息的 1/3，分别在时隙 1、3、和 5 上发送。由信息块（即缓存器 801A）的一部分、至少一个另外的信息块（即缓存器 801B）的一部分、和第二信息块（即缓存器 801C）的一部分组成的第一集合信息块，在帧 1 的时隙 1 上发送。由缓存器 801A、801B、和 801C 的一部分组成的第二集合信息块，在帧 1 的时隙 3 上发送。由缓存器 801A、801B、801C 的剩余部分，和一新的信息块（即 802A）的一部分、至少一个另外的新的信息块（即缓存器 802B）的一部分、和一新的第二信息块（即缓存器 802C）的一部分组成的第三集合信息块，在帧 1 的时隙 5 上发送。此 1－3－5 时隙共享方案的发送延迟，只比传统全速率 1－4 交织方案多 13.33 毫秒。注意，构成集合信息块的被组合和/或混合的不同部分，不一定是相等的，也不一定要求这些部分都是 1/3。一个存储的信息块的任何有理分数都能够使用。

图 9－10 画出六个用户共享一帧的交织方案。图 9 画出一种 1－2－3－4－5－6 时隙共享交织方案，其中，所有六个用户把他们的信息互相混合，并把他们的信息在六个时隙上发送。在头三时隙（时隙 1、时隙 2、和时隙 3），每一个信息块的 1/6 信息，和至少一个由缓存器 901A、901B、901C、901D、901E、与 901F 表示的另外的信息块组合和/或混合，构成第一套三个集合信息块。在时隙 4－6，缓存器 901A－901F 与缓存器 902A－902F 的信息组合和/或混合，构成第二套三个集合信息块。第二套三个集合信息块分别在帧 1 的时隙 4、时隙 5、和时隙 6 上发送。发送延迟是 60 毫秒，比传统 1－4 全速率交织方案的发送延迟只多 13.33 毫秒。注意，构成集合信息块的被组合和/或混合的不同部分，不一定是相等的，也不一定要求这些部分都是 1/6。一个存储的信息块的任何有理分数都能够使用。

对画在图 10 上的方案，所有六个用户把他们存储的信息块（即缓存器 1001A－1001F）的一部分组合和/或混合，构成三个集合信息块，

分别在帧 1 的时隙 1、时隙 2、和时隙 3 上发送。新的存储信息块（即缓存器 1002A－1002F）的一部分被组合和/或混合，构成三个新的集合信息块，分别在帧 1 的时隙 4、时隙 5、和时隙 6 上发送。对画在图 10 上的方案，发送延迟事实上比传统 1－4 全速率交织方案的发送延迟少了 6.67 毫秒。

图1


102
104
基站设施
106
108
110
100
112
移动装置
移动装置
用户1
用户2

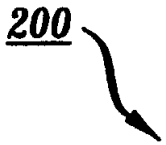

200

图2

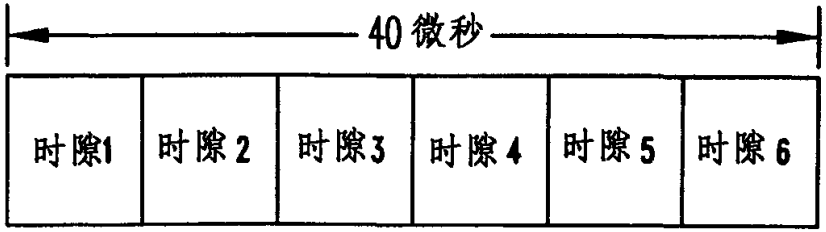

40 微秒
时隙1
时隙 2
时隙3
时隙 4
时隙 5
时隙 6

图 3

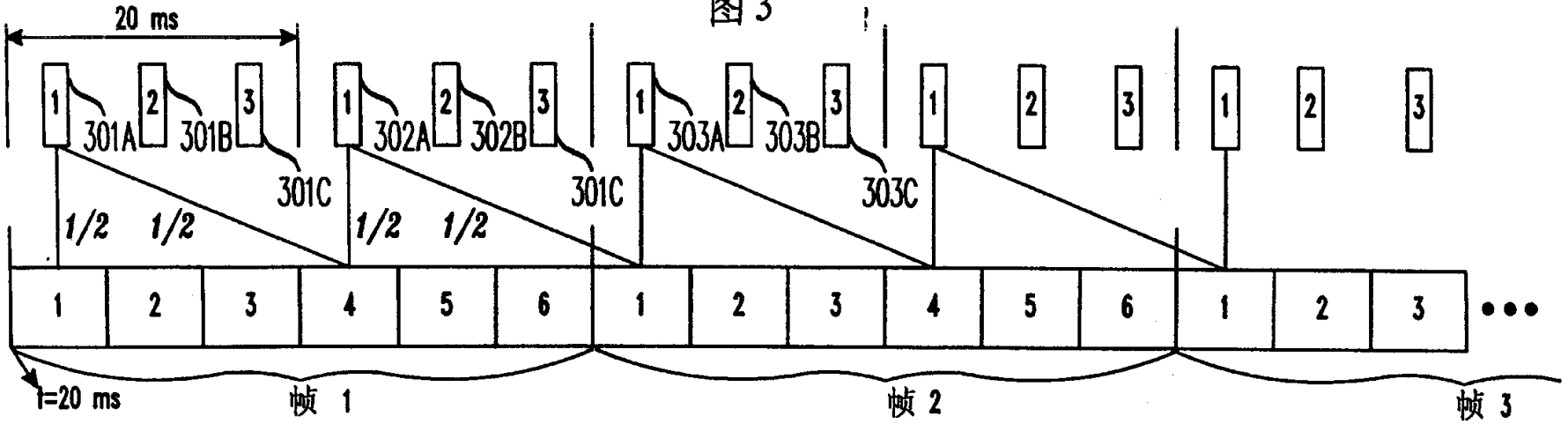
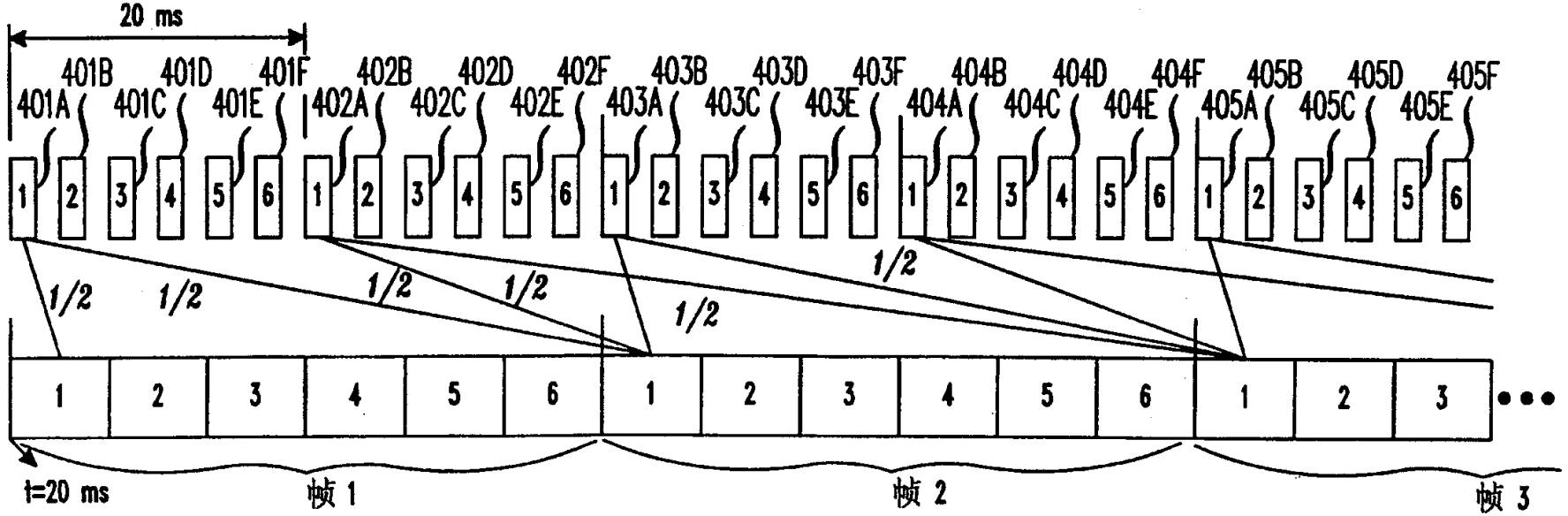

20 ms
1
2
3
301A
301B
301C
302A
302B
303A
303B
303C
1/2
1/2
1
2
3
4
5
6
t=20 ms
帧 1
帧 2
帧 3

图 4


20 ms
401A
401B
401C
401D
401E
401F
402A
402B
402C
402D
402E
402F
403A
403B
403C
403D
403E
403F
404A
404B
404C
404D
404E
404F
405A
405B
405C
405D
405E
405F
1/2
1
2
3
4
5
6
t=20 ms
帧 1
帧 2
帧 3

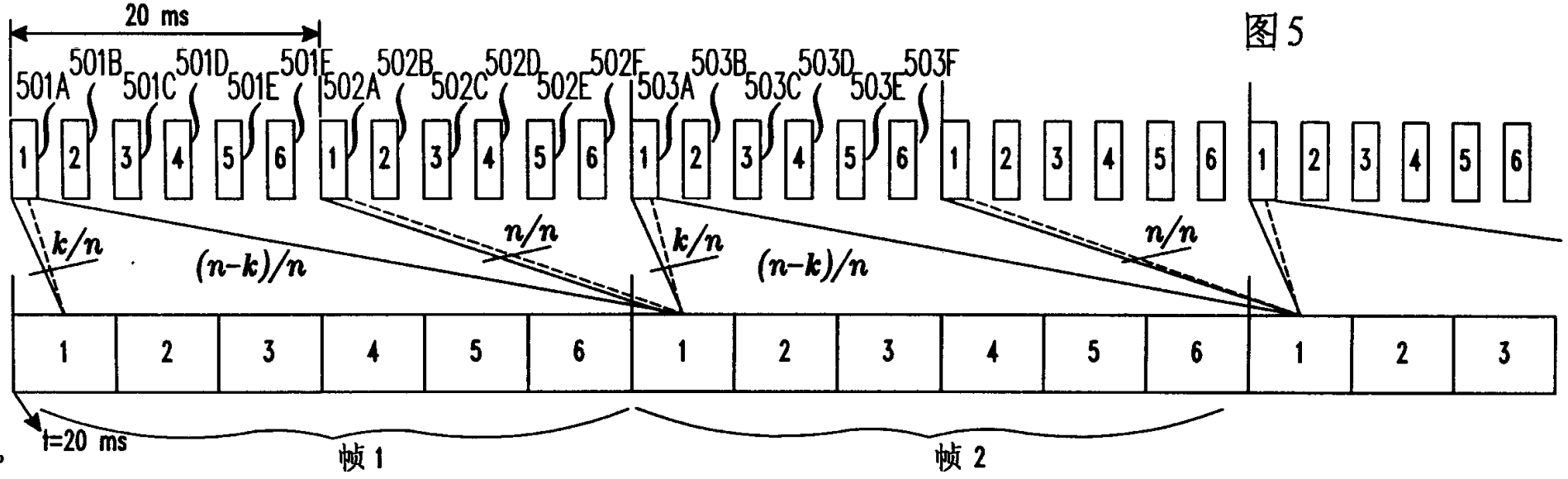

20 ms
501A
501B
501C
501D
501E
501E
502A
502B
502C
502D
502E
502F
503A
503B
503C
503D
503E
503F
k/n
(n-k)/n
n/n
k/n
(n-k)/n
n/n
t=20 ms
帧 1
帧 2

图 5

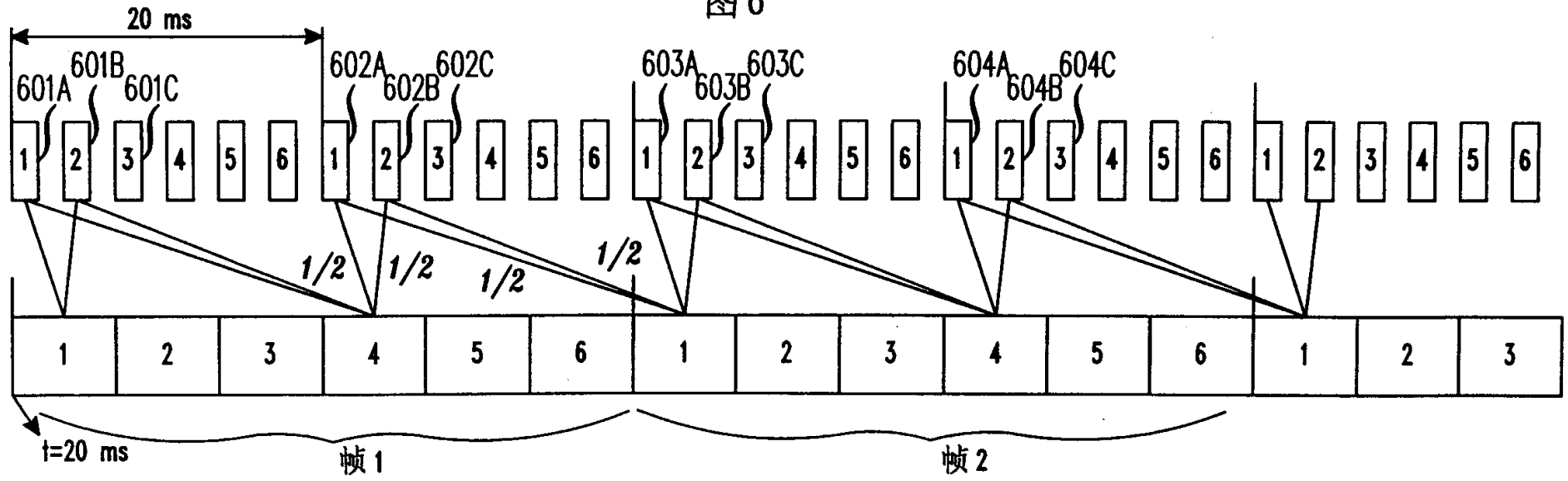

20 ms
601A
601B
601C
602A
602B
602C
603A
603B
603C
604A
604B
604C
1/2
1/2
1/2
1/2
t=20 ms
帧 1
帧 2

图 6

图 7

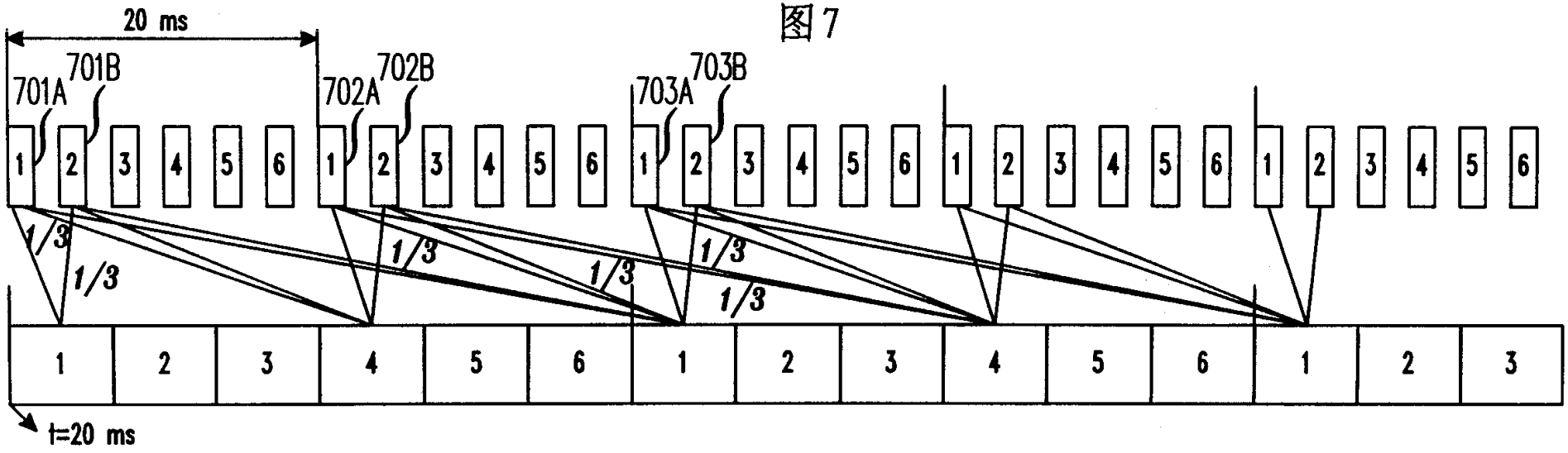

20 ms
701A
701B
702A
702B
703A
703B
1/3
t=20 ms

图 8

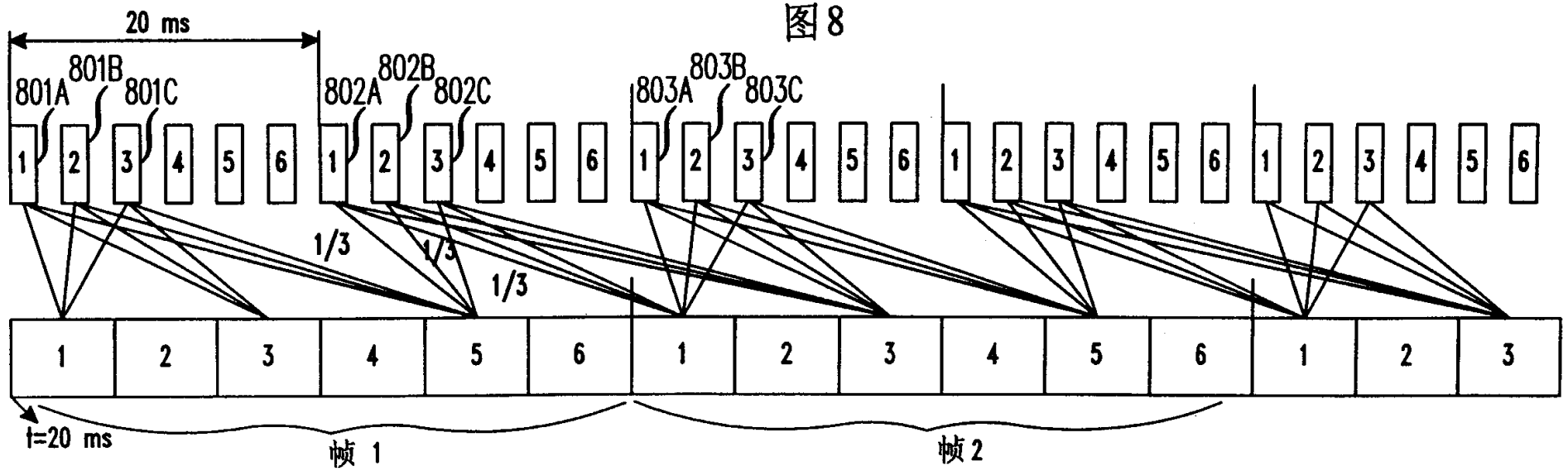

20 ms
801A
801B
801C
802A
802B
802C
803A
803B
803C
1/3
t=20 ms
帧 1
帧 2

图9

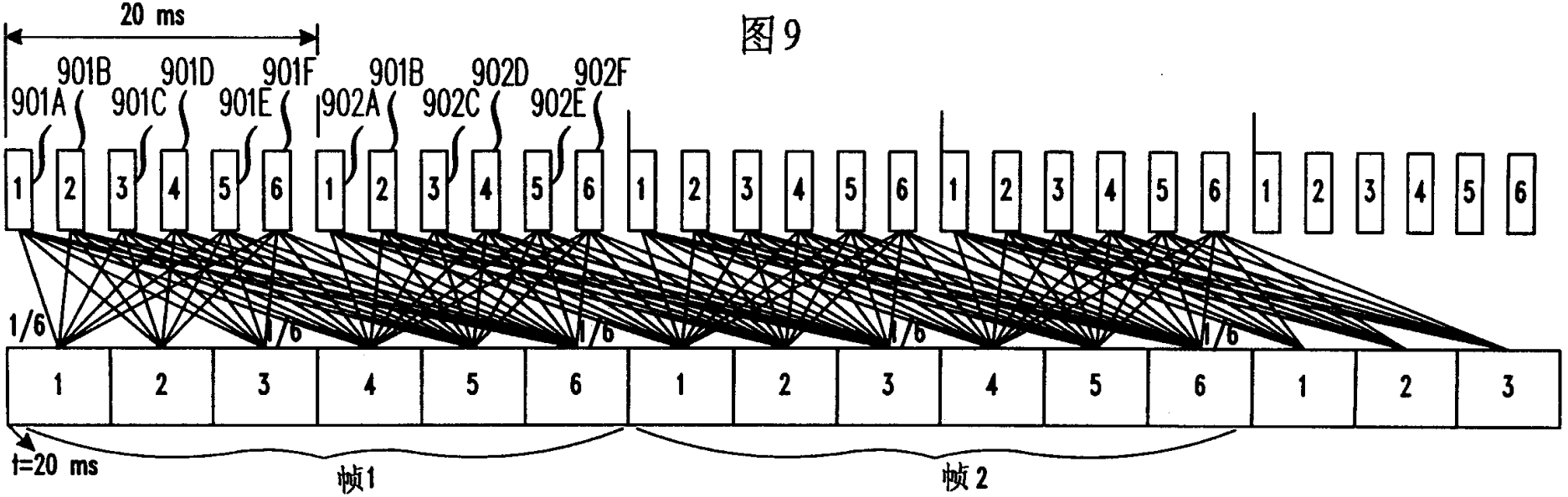
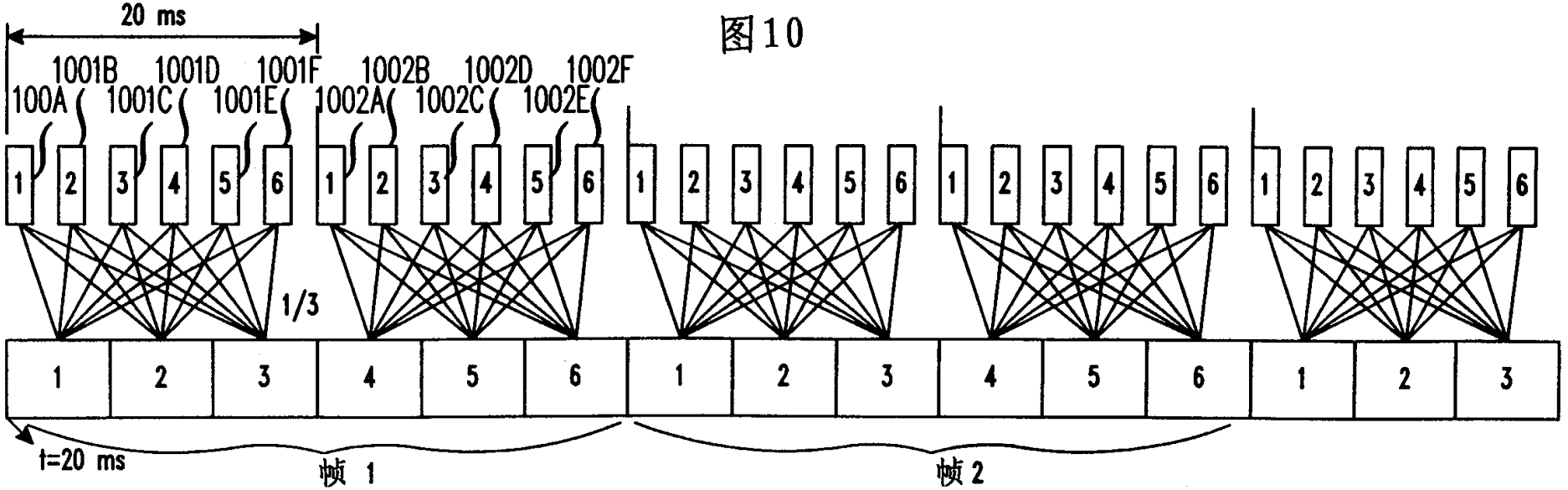

20 ms
901A
901B
901C
901D
901E
901F
902A
901B
902C
902D
902E
902F
1/6
1/6
1/6
1/6
1/6
t=20 ms
帧1
帧2

图10


20 ms
100A
1001B
1001C
1001D
1001E
1001F
1002A
1002B
1002C
1002D
1002E
1002F
1/3
t=20 ms
帧 1
帧 2