



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98800520.4

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1102817C

[22] 申请日 1998.4.15 [21] 申请号 98800520.4

[30] 优先权

[32] 1997. 4. 21 [33] US [31] 08/845,095

[86] 国际申请 PCT/US98/07348 1998.4.15

[87] 国际公布 WO98/48517 英 1998.10.29

[85] 进入国家阶段日期 1998.12.21

[71] 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 J·A·F·罗斯

[56] 参考文献

CN1065568A 1992.10.21 H04N7/13

CN1082801A 1994.02.23 H04N7/12

CN1209237A 1999.02.24 H04L1/08, H04B7/212

CN1240080A 1999.12.29 H04L1/08

EP0511141A1 1992.10.28 H03M13/12, H03M13/22

WO9624999A1 1996.08.15 H04L25/03

审查员 裴素英

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

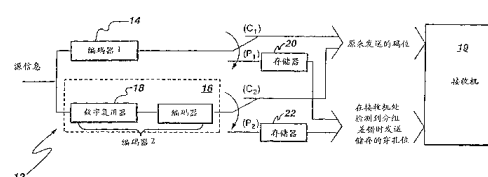
代理人 吴增勇 王 岳

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 5 页

[54] 发明名称 分级数据传输及处理的快速编码

[57] 摘要

通信系统中的快速编码涉及分级信息编码/译码,以避免分组出错时重发整个 L 位分组。除了编码器利用快速编码技术产生的一组码位之外,还产生一组穿孔的码位,并把它储存在发射机的存储器中。把原来的码位组以 L 位数据分组的形式发送给接收机,后者把所接收的与原码位组对应的数据样值储存在存储器中。接收机利用快速译码器对该数据分组进行译码,并判定是否接收到出错的数据分组,若是,则将接收的数据样值保存在存储器中,并且请求更多的信息。然后发射机将穿孔后的信息中的一些或全部发送给接收机。第二级快速译码把新的数据样值与所储存的原来接收的数据样值结合,使得此时译码正确的几率很高,但是可能使用额外的译码级。



1. 一种在通信系统中快速编码用的方法，它包括：

5 利用第一和第二卷积码的并行拼接，对源信息进行快速编码，快速编码的步骤包括第一和第二编码步骤，第一编码步骤把第一卷积码应用于源信息，以提供第一组码位，第二编码步骤在源信息交错之后把第二卷积码应用于源信息，以提供第二组码位；

将第一和第二组码位穿孔；

把穿孔后的第一和第二组信息位存入存储器；

10 通过信道把第一和第二组未穿孔的码位发送给接收机；

把与第一和第二组未穿孔的码位对应的数据样值存入存储器；

在至少两个译码级中对与第一和第二组码位对应的数据样值进行快速译码，并判定接收到的发送的码位是否出错；

15 若检测出发送差错，则把与第一和第二组未穿孔的码位对应的数据样值保留在存储器中，并至少把所储存的穿孔的码位的预定的部分发送给接收机，然后通过把与第一和第二组未穿孔的码位对应的数据样值跟与所发送的穿孔后的码位对应的数据样值结合，在至少两个级中进行快速译码。

2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述穿孔步骤包括按照预定的穿孔图案删除码位，以及所述快速译码的步骤包括用来为穿孔后的位插入中性值的去穿孔功能。

20 3. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一和第二卷积码包括系统卷积码。

4. 按照权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述穿孔步骤包括发送所述第一和第二码位的单一副本，该副本用在每一个快速译码级。

25 5. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述判定是否接收到出错的码位的步骤包括 16 位循环冗余校验码。

6. 一种通信系统，它包括：

一种发射机，它包括：

对源信息进行快速编码用的快速编码器，所述快速编码器包括第一和

第二卷积码的并行拼接, 该快速编码器把第一卷积码应用于源信息, 以提供第一组码位, 并且在将源信息交错之后将第二卷积码应用于源信息, 以提供第二组码位;

穿孔装置, 用来将第一和第二组码位穿孔;

5 存储器, 用来储存穿孔后的第一和第二组码位;

所述发射机通过信道把第一和第二组未穿孔的码位发送给接收机;

所述接收机包括:

存储器, 用来储存与所述第一和第二组未穿孔的码位对应的数据样值;

10 快速译码器, 用来在至少两个译码级中对与所述第一和第二组码位对应的数据样值进行快速译码, 并判定接收到的发送的码位是否出错, 检测到发送出错时, 所述快速译码器便将与所述第一和第二组未穿孔的码位对应的数据样值保留在存储器中, 并请求至少将所述存储的穿孔后的码位的预定部分发送给所述接收机, 然后所述快速译码器通过把与所述第一和第二组未穿孔的码位对应的所述数据样值跟与所述已发送的穿孔后的码位对应的数据样值结合, 在至少两个译码级中进行快速译码。

7. 按照权利要求 6 所述的系统, 其特征在于, 所述穿孔装置按照预定的穿孔图案删除码位, 以及所述译码器为穿孔后的位插入中性值。

8. 按照权利要求 6 所述的系统, 其特征在于, 所述第一和第二卷积码
20 包括系统卷积码。

9. 按照权利要求 6 所述的系统, 其特征在于, 所述穿孔装置发送所述第一和第二码位的单一副本, 该副本用于每一个快速译码级。

10. 按照权利要求 6 所述的系统, 其特征在于, 所述译码器利用 16 位循环冗余校验码判定是否接收到出错码位。

分级数据传输及处理的快速编码

5 技术领域

本发明一般地涉及通讯系统中的编码，更具体地说，涉及信息的分级快速编码。

背景技术

10 在本专业中，快速编码是并行拼接卷积编码的另一术语。更具体地说，快速编码涉及将一个信息序列编码两次，第二次编码在该信息序列随机交错之后完成。译码用迭代的方式完成，结果得到一种可靠的通信。

在许多通信系统中，数据是以 L 位的分组传递的，其中 L 一般在十和几百的数量级。若接收机判定接收到出错的分组，则可请求重发该信息，称为自动请求重发 (ARQ)。不利的是，这样做的结果是总共传输 $2L$ 位。

15

发明内容

因此，希望提供一种在分组出错时不要求重发整个 L 位分组的快速编码用的方法和设备。

20 在通信系统中，信息快速编码分级用的方法和设备在分组出错时避免重发整个 L 位分组。与此相应，除了由编码器利用快速编码技术产生的一组码位之外，还产生一组穿孔的码位并存储在发射机的存储器中。把一组原码位以 L 位的数据分组的形式通过信道发送至接收机，接收机储存所接收的与该组原码位对应的数据样值。接收机利用快速译码器对该数据分组进行译码，并判定是否接收到出错的数据分组。若是，则在存储器中保留所接收的数据样值，并发出请求，要更多的信息。然后发射机通过该信道向该接收机发送一些或全部穿孔信息。第二快速译码级把新的（亦即，穿孔的）数据样值与所储存的原来接受的数据样值结合。在此时刻译码很可能是正确的。但是，依用途而定，它可能需要 3 个或更多的传输译码级。

25

附图说明

图 1 是举例说明按照本发明的实施例的分级信息传送的快速编码方法的方框图;

5 图 2 是举例说明按照本发明的实施例利用 1/3 速率用系统编码器进行分级信息传送的快速编码的方框图;

图 3 是举例说明按照本发明的实施例的分级译码器的方框图;

图 4 是举例说明按照本发明的实施例的分级信息快速编码,亦即在发射机处的流程图;以及

图 5 是举例说明按照本发明的实施例的分级信息快速译码的流程图。

10

具体实施方式

图 1 举例说明按照本发明的实施例的分级信息传输的快速编码方法。在图 1 中,快速编码器 12 分别在本专业中通常称为编码器 1 和编码器 2 的编码器 14 和编码器 16 中利用两个卷积码的并行拼接对源信息进行编码。第二编码器,编码器 16 在数字复用器(interleaver)18 中的随机交错之后完成第二编码过程。

15

通过信道把码位 C1 和 C2 发送给接收机 19。一组与所传输的分别来自编码器 16 和编码器 18 的原码位 C1 和 C2 对应的数据样值被接收机 19 接收,并被储存在接收机的存储器中。编码器 12 还产生分别与码位 C1 和 C2 对应的穿孔的码位组 P1 和 P2,并分别把码位组 P₁和 P₂储存在发射机的存储器 20 和存储器 22 中。

20

正如在本专业中已知的,编码器通过按照预定的穿孔图案(puncturing pattern)删除某些输出位而把穿孔(puncturing)方法应用于卷积码,以提高合成码的速率。接收机 19 中相关的译码器包括相应的去穿孔(depuncturing)功能,后者为每一个已知的穿孔位(punctured bit)插入中性值。穿孔的码位组的大小决定于系统的带宽、功率和重发频率。

25

接收机 19 通过快速译码对数据进行译码,并判定是否接收到出错的分组。若是,则将所接收的与码位 C1 和 C2 对应的数据样值保留在存储器中。该接收机请求更多的信息,由此使所储存的一些或全部穿孔位通过该信道发送给

接收机。进行第二级快速译码,把与穿孔码位 P1 和 P2 对应的数据样值跟与码位 C1 和 C2 对应的原接收的数据样值结合。有利的是,在此时刻译码正确的或然率很高,导致高度可靠的通信。但是,依用途的不同,可能需要 3 个或更多的快速译码传输级。

- 5 快速编码一般都涉及系统卷积码的应用,系统卷积码用的输入位直接出现在码的输出中。为了提高这样的一种码的速率,可以应用穿孔的另一种形式,其中只发送系统位的一个副本,该副本由所有卷积译码器用在快速译码过程中。上述分级传输过程也可以应用于这种穿孔的形式。具体地说,若接收到出错的分组,则请求重发系统位,并把新接收的样值应用于快速译码算法的一个或多个卷积译码器。
- 10

- 图 2 举例说明利用分级信息传送的快速译码方法的的实施例。在这个实施例中,通过发送依靠原输入序列工作的速率 $1/2$ 系统卷积编码器 24 的全部码输出来建立速率 $1/3$ 快速码,而同时只发送也是速率 $1/2$ 的依靠输入序列工作的交错副本上的第二系统卷积编码器 26 的奇偶位。在接收机 29 上,与系统位对应的所接收的数据样值用于快速码的两个卷积译码组件。只有当译码的第一次尝试产生检测到的分组差错时,接收机才通过存储器 30 请求系统位的第二个副本。所接收的与系统位第二副本对应的数据样值用于第二卷积译码器组件。有利的是,新请求的信息仅为经典的自动请求重发 (ARQ) 法中需要传输位数的 $1/3$ 。
- 15

- 图 3 举例说明按照本发明实施例的接收机中的分级快速译码器。向译码器的输入由输入数据选择器 42 控制。与发送的码位对应的所接收的数据样值被复制到第一传输级中的存储器 44 中,并用于快速译码过程的每一次迭代。存储器 44 还允许编码器 1 和编码器 2 (图 1 和 2) 公用的系统信息在快速译码的第一级中只发送一次。在译码的第一级中,当信息已经被穿孔时,数据选择器选择 A,而当接收的数据样值可用时,数据选择器选择 B。当处理编码器 1 的数据时,存储器 44 用非交错序列寻址,而当处理编码器 2 的数据时,用交错序列寻址。
- 25

第一级快速译码之后,分组出错检测机制判定该数据是否接收正确。一种作为实例的分组差错检测机制包括众所周知的 16 位循环冗余校验 (CRC)

码。如上所述,若检测到分组差错,则发出传输以前穿孔的信息或第二组系统数据的请求。新的信息也储存在存储器 44 中。然后以更完全的信息进行第二级译码,亦即将以前穿孔的信息与新的信息级结合并译码。

图 4 是举例说明按照本发明实施例的在发射机端的快速编码流程图。在
5 步骤 60,把第一个(或下一个)信息块提供给发射机。步骤 62 涉及级 1 信息至级 N 位的产生和储存。在步骤 64 发送级 i 位。在接收机判定是否出现了分组发送差错之后,其指示在步骤 66 传给到发射机。若给出肯定的应答(亦即,指示没有差错),则过程返回步骤 60,在这里把下一个信息块提供给发射机。若指示出错(亦即,否定的应答),则发射级 i 加一,过程返回步骤 64。通过将
10 信息级加一使过程继续,直至得到肯定的应答为止。

图 5 是举例说明按照本发明实施例的分级快速译码,亦即在接收机端的流程图。在步骤 70,将译码级 i 置为逻辑“1”。在步骤 72,接收数据样值,而在步骤 74,把所接收的数据样值储存在存储器中。在步骤 76 进行快速译码,并在步骤 78 判定分组是否有差错。若否,则在步骤 80 向接收机发出肯定的应
15 答。但是,若在步骤 78 指示有分组差错,则在步骤 82 将快速译码级加一。在步骤 84 进行测试,以判定快速译码级的数目是否达到预定的极限(最大值)。若是,则在步骤 86 请求重新启动快速译码过程。否则,在步骤 88 请求级 I 快速译码,而过程返回步骤 72。

尽管已经示出并在这里描述了本发明最佳实施例,但是显然,这样的实
20 施例只是以举例方式提供的。这里,在不脱离本发明的情况下,对于本专业的技术人员来说可以有许许多多变化、修改和替换。因此,本发明只准备受后附的权利要求书的精神和范围限制。

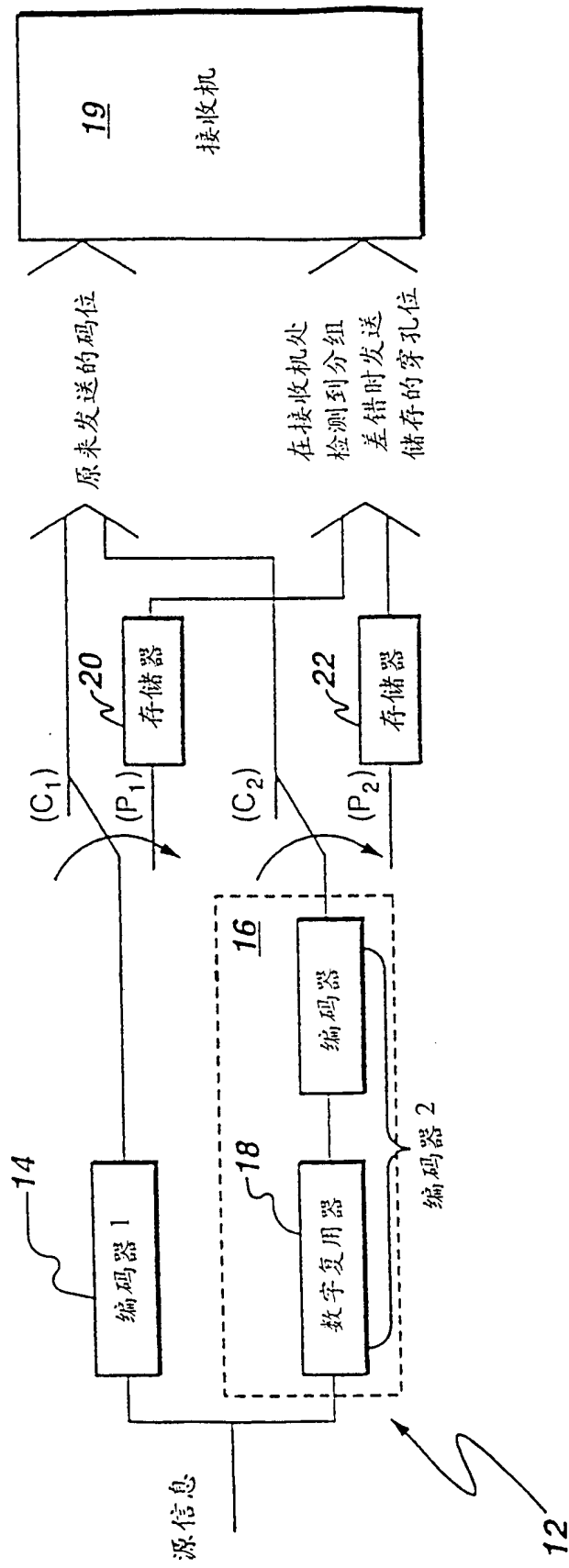


图 1

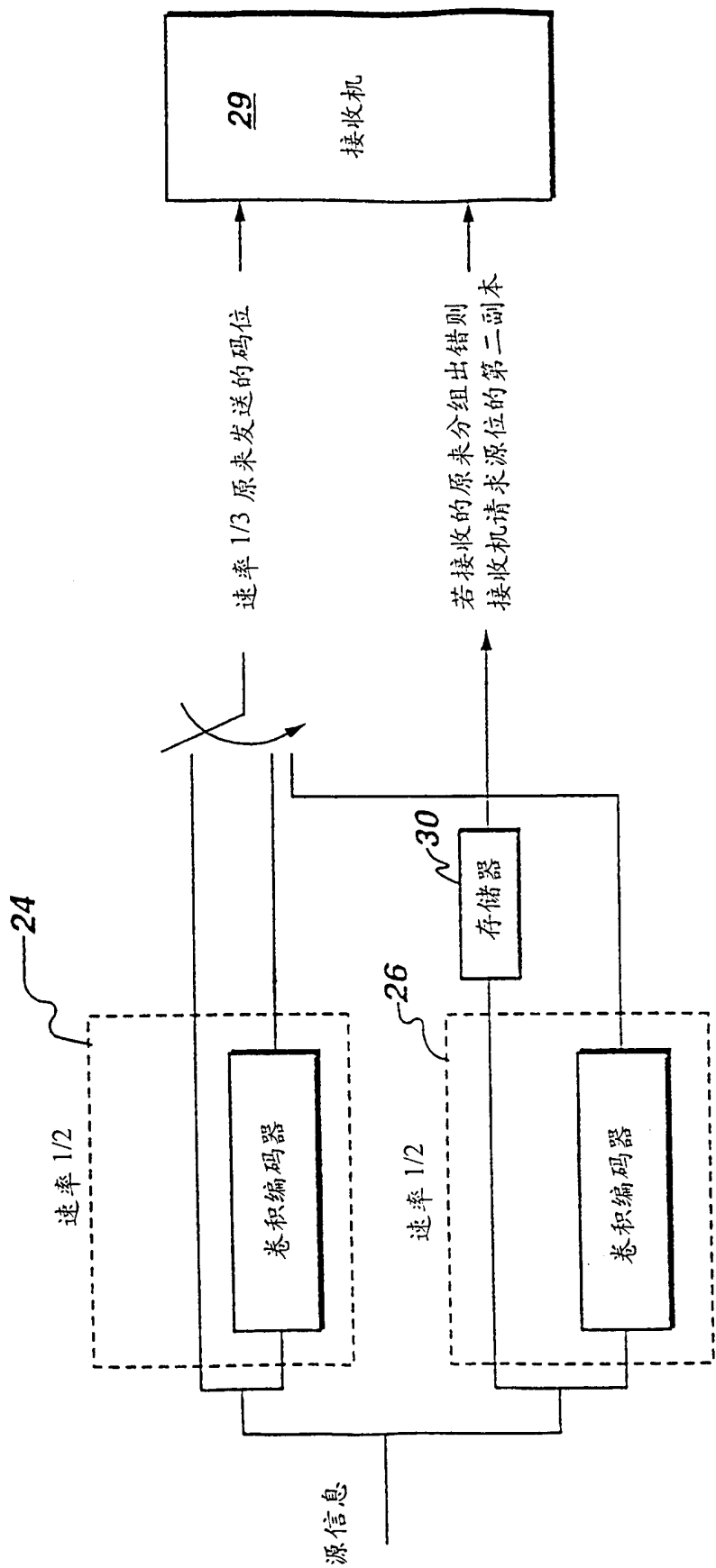


图 2

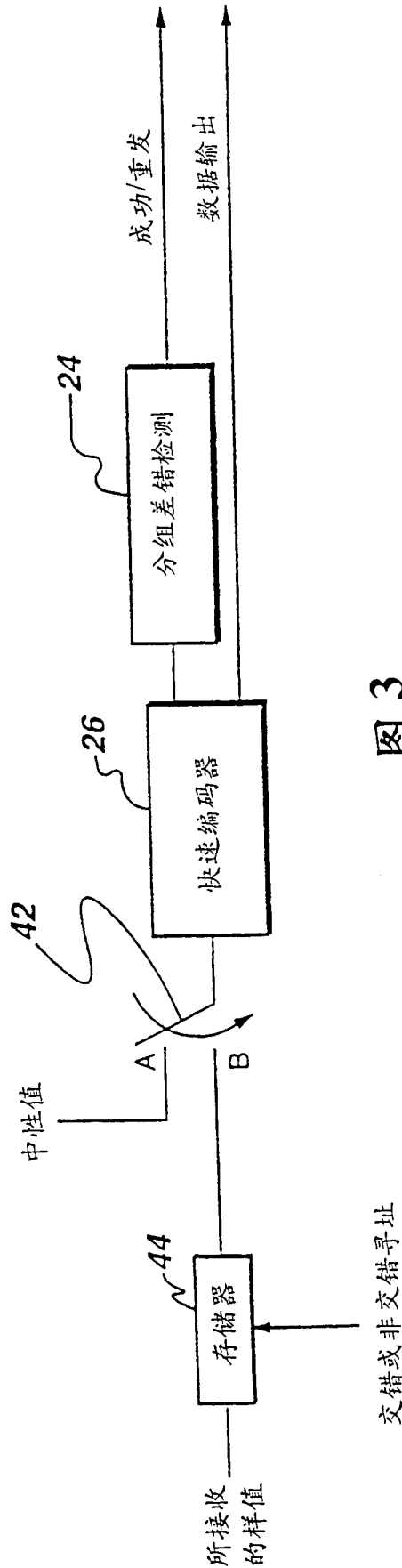


图 3

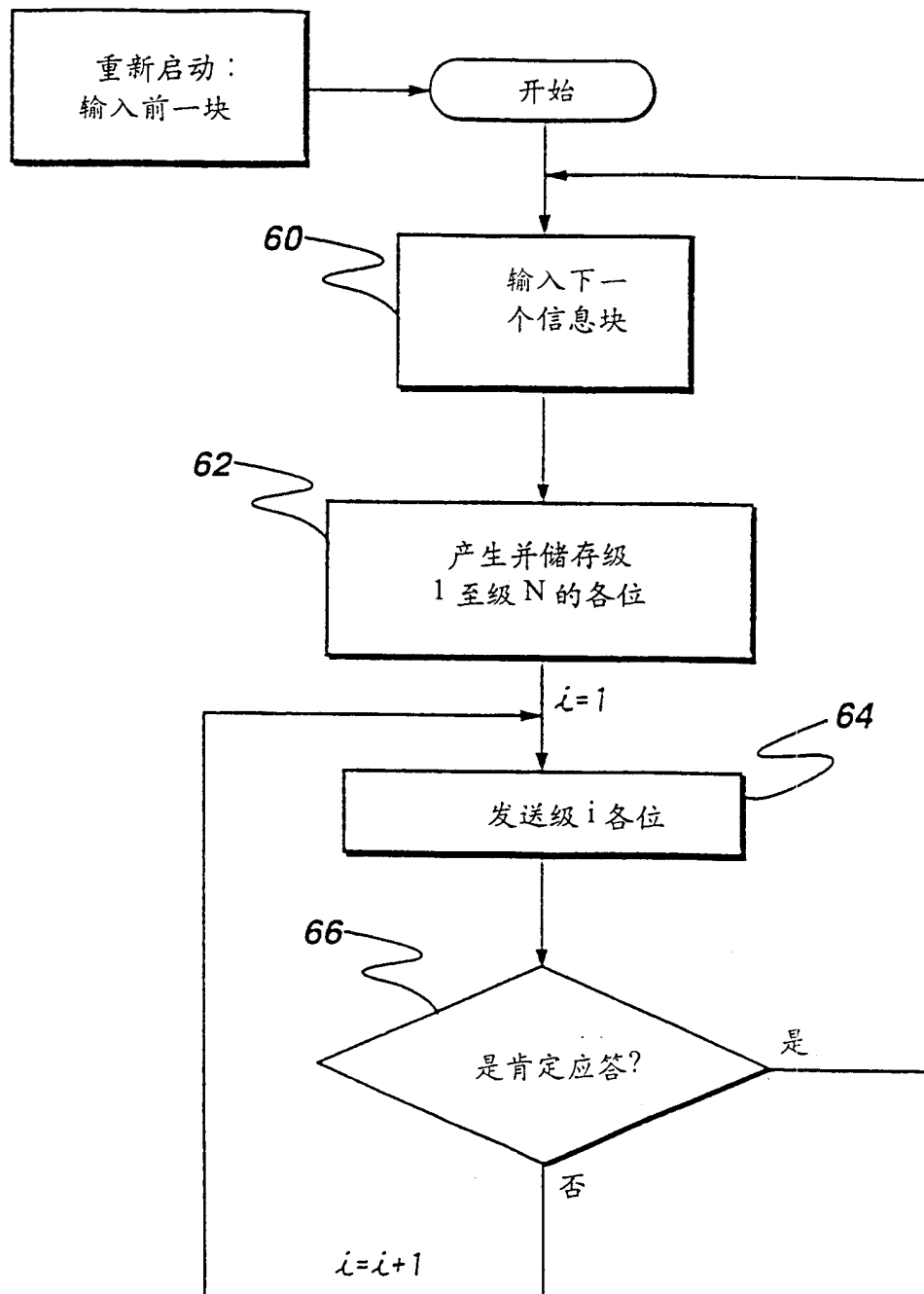


图 4

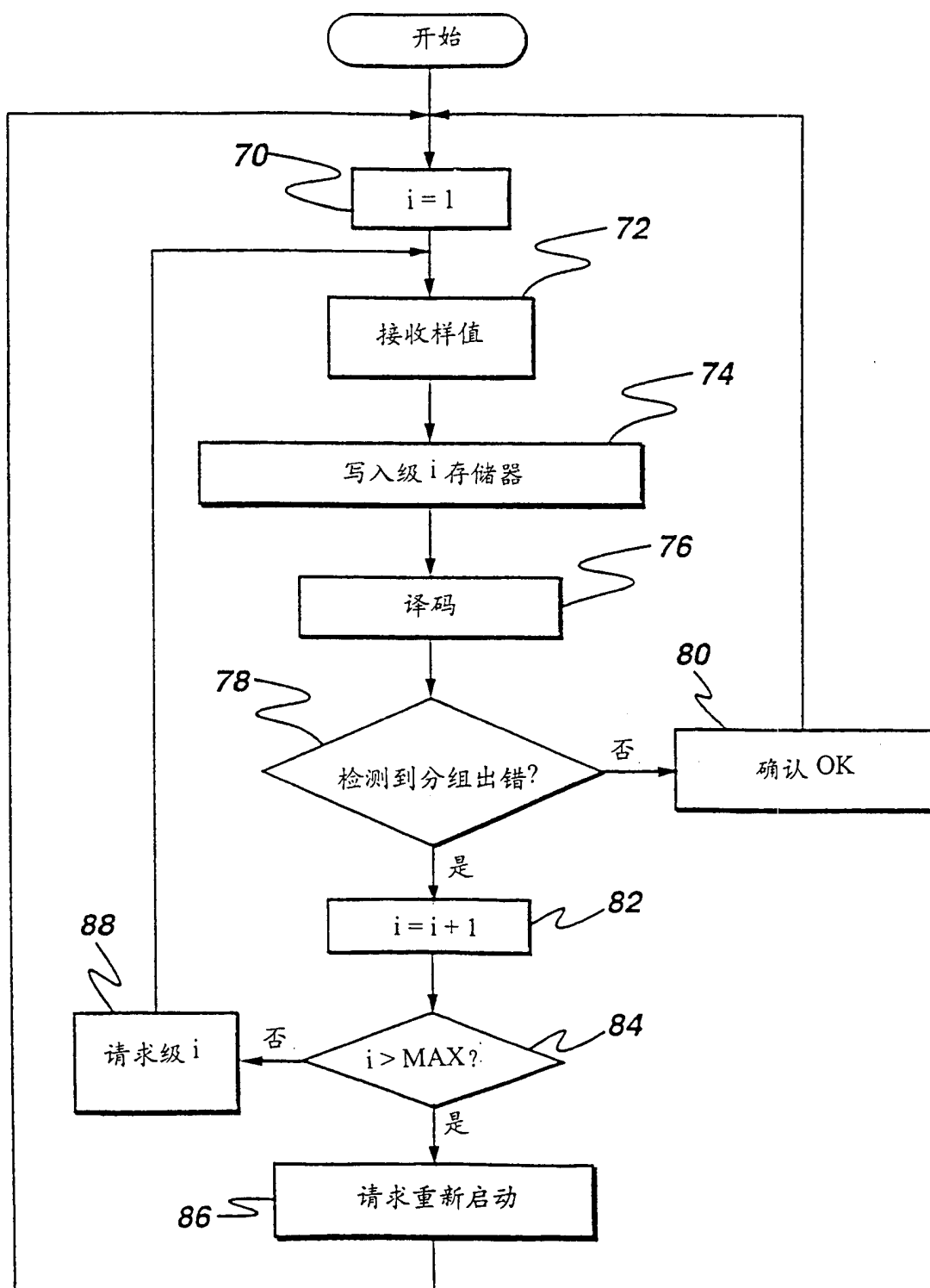


图 5