

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H03M 13/09

H03M 13/29



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01800902.6

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1154237C

[22] 申请日 2001.4.20 [21] 申请号 01800902.6

[30] 优先权

[32] 2000.4.26 [33] JP [31] 126506/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2001/003380 2001.4.20

[87] 国际公布 WO2001/082487 日 2001.11.1

[85] 进入国家阶段日期 2001.12.11

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 梶田邦之

审查员 韩 燕

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

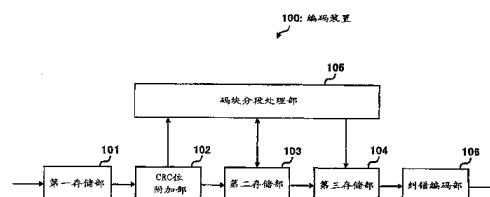
代理人 马 莹 邵亚丽

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 编码/解码装置及编码/解码方法

[57] 摘要

一种编码/解码技术，可提高纠错解码能力，提高通信品质。在本技术中，在进行纠错编码前的码块分段中，将附加了 CRC 比特的发送数据分割成规定数量的码块，使码块的数据长度为传送块数据长度的整数倍，并在码块的最后必然存在 CRC 比特。之后，对每个分割后的码块进行纠错编码。



ISSN 1008-4274

1. 一种编码装置, 包括:
 - CRC 比特附加部件, 进行 CRC 编码, 向发送数据附加 CRC 比特;
- 5 计算部件, 计算码块的长度, 根据附加了 CRC 比特的最小单元中的数据数量进行该计算, 使得该码块中的数据数量是该最小单元中的数据数量的整数倍;
 - 分割部件, 根据所计算出来的码块长度, 将发送数据分割成多个码块; 和
 - 纠错编码部件, 对分割后的各码块进行纠错编码。
2. 如权利要求 1 所述的编码装置, 其特征在于:
 - 10 所述分割部件在存在数据数量比其它码块少的码块的情况下, 将已知数据插入在数据数量少的码块的开始位置, 使得码块之间的数据数量相等。
3. 一种解码装置, 包括:
 - 纠错解码部件, 以码块单位对包括多个在其最后都分别存在 CRC 比特的码块的接收信号进行纠错解码;
- 15 检测部件, 检测纠错解码后的各码块的连接位置;
 - 分割部件, 根据该检测结果, 分割连接的各码块; 和
 - CRC 比特检查部件, 对分割后的各码块进行 CRC 比特循环冗余检查。
4. 如权利要求 3 所述的解码装置, 其特征在于:
 - 20 所述检测部件检测纠错解码后的数据中的 CRC 比特, 并且所述分割部件将该数据分割成多个码块, 使检测出的 CRC 比特被配置在各码块的最后。
5. 如权利要求 3 所述的解码装置, 其特征在于:
 - 还包括消除部件, 在纠错解码后, 消除码块中的已知数据。
6. 如权利要求 3 所述的解码装置, 其特征在于:
 - 25 所述纠错解码部件分别将码块的已知数据部分的软判定值在已知数据为[0]时更换为软判定值的最大值, 而在已知数据为[1]时更换为软判定值的最小值, 用更换后的软判定值进行已知数据的纠错解码。
7. 一种编码方法, 包括以下步骤:
 - 进行 CRC 编码, 对发送数据附加 CRC 比特,
 - 计算码块的长度, 根据附加了 CRC 比特的最小单元中的数据数量进行该计算,
- 30 使得该码块中的数据数量是该最小单元中的数据数量的整数倍;
 - 根据所计算出来的码块长度, 将该发送数据分割成多个码块; 和

- 对分割后的各码块进行纠错编码。
8. 如权利要求7所述的编码方法,还包括插入步骤:
在存在数据数量比其它码块少的码块的情况下,将已知数据插入在数据数量少的码块的开始位置,以使码块之间的数据数量相等。
- 5 9. 一种解码方法,包括以下步骤:
以码块为单位对包括多个在其最后都分别存在CRC比特的码块的接收信号进行纠错解码;
检测纠错解码后的码块的连接位置;
根据该检测结果,分割连接的各码块;和
- 10 对分割后的各码块进行CRC比特循环冗余检查。
10. 如权利要求9所述的解码方法,其特征在于:
所述检测步骤检测纠错解码后的数据中的CRC比特,并且
所述分割步骤将该数据分割成多个码块,使得检测出的CRC比特配置在各码块的最后。
- 15 11. 如权利要求9所述的解码方法,还包括:
在纠错解码后,消除码块中的已知数据。
12. 如权利要求9所述的解码方法,其特征在于:
所述纠错解码步骤,分别将码块的已知数据部分的软判定值在已知数据为[0]时
更换为软判定值的最大值,而在已知数据为[1]时更换为软判定值的最小值,用更换
- 20 后的软判定值进行已知数据的纠错解码。

编码/解码装置及编码/解码方法

5 技术领域

技术领域本发明涉及数字方式移动通信系统中的一种编码/解码装置及编码/解码方法。

背景技术

10 在3GPP标准资料[TS 25.211 Ver3.1.0]中提出了第三代移动通信系统中作为纠错解码处理之一的码块分段 (code block segmentation)。

所谓码块分段是指均匀分割数据的方法,是在想发送大量数据的情况(比特速率高的情况)下,不对发送的所有数据进行一次纠错编码(例如卷积编码或特播编码等),而是将发送的所有数据分割成多个,分任何次数来进行纠错编码时所使用的。将分割前的一个单位称为‘传送块’,将连接各传送块、并且分割后的一个单位称为‘码块’。

例如,在一次要发送的数据数量为1000个时,在上述码块分段中将1000个二等分,以每次500个分两次进行纠错编码。即,在将1000个二等分时,分成每个分别为500个的第一和第二两个码块。

20 在没有按分割数量分割数据数量时,例如,将1000个三等分时,将数据数量1000个设定为3的倍数且超过1000的最小值1002个,分割成三个码块,即第一码块(334个)、第二码块(334个)和第三码块(334个)。

此时,因为实际的数据仅为1000个,所以第三码块缺少最后两个数据,但可通过在最后两个数据中插入适当值(例如[0])的处理来解决该问题。

25 但是,在这种现有方法中,由于将发送的所有数据均等地划分,所以必须在进行码块分段之前附加CRC比特,并存在于各码块的最后。

这里,CRC比特通过在码块分段前执行的CRC编码处理,如图5所示,被附加在称为传送块的每个数据组的最后。即,对每个传送块附加CRC比特。

例如,如图5所示,在发送的数据数量总共为1000个,包含CRC比特的每个传送块的数据数量为200个时,在每200个之后附加CRC比特。

因此,这种情况下,通过码块分段,将发送的所有数据分割成第一码块和第二

码块两个块时，各传送块的 CRC 比特分散在第一码块和第二码块中，CRC 比特不一定存在于各码块的最后。即，如图 5 所示，对于第一码块，CRC 比特未处于箭头 Y1 所示的末尾位置。

5 此时，在接收端进行纠错解码（例如 Turbo 解码）时，将 CRC 比特作为判断标准，但通常存在于数据组最后的 CRC 比特由于如上所述没有存在于第一码块的最后，所以导致纠错解码能力下降、通信品质恶化等问题。

发明内容

10 本发明的目的在于提供一种可提高纠错解码能力、提高通信品质的编码/解码装置和编码/解码方法。

本发明者发现当进行纠错解码的各码块的最后不存在 CRC 比特时，纠错解码能力明显下降，并且，通过以 CRC 比特存在的最小单位（传送块单位）将数据分割成多个码块可解决上述问题，从而完成本发明。

15 因此，本发明提供一种编码装置，包括：CRC 比特附加部件，进行 CRC 编码，向发送数据附加 CRC 比特；计算部件，计算码块的长度，根据附加了 CRC 比特的最小单元中的数据数量进行该计算，使得该码块中的数据数量是该最小单元中的数据数量的整数倍；分割部件，根据所计算出来的码块长度，将发送数据分割成多个码块；和纠错编码部件，对分割后的各码块进行纠错编码。

20 本发明还提供一种解码装置，包括：纠错解码部件，以码块单位对包括多个在其最后都分别存在 CRC 比特的码块的接收信号进行纠错解码；检测部件，检测纠错解码后的各码块的连接位置；分割部件，根据该检测结果，分割连接的各码块；和 CRC 比特检查部件，对分割后的各码块进行 CRC 比特循环冗余检查。

25 本发明还提供一种编码方法，包括以下步骤：进行 CRC 编码，对发送数据附加 CRC 比特；计算码块的长度，根据附加了 CRC 比特的最小单元中的数据数量进行该计算，使得该码块中的数据数量是该最小单元中的数据数量的整数倍；根据所计算出来的码块长度，将该发送数据分割成多个码块；和对分割后的各码块进行纠错编码。

30 本发明还提供一种解码方法，包括以下步骤：以码块为单位对包括多个在其最后都分别存在 CRC 比特的码块的接收信号进行纠错解码；检测纠错解码后的码块的连接位置；根据该检测结果，分割连接的各码块；和对分割后的各码块进行 CRC 比特循环冗余检查。即，本发明的核心在于在纠错编码前的码块分段中，对数据进行分割，使码块的数据长度为传送块的数据长度的整数倍，在码块的最后必然存在 CRC

比特，从而可提高纠错解码能力。

附图说明

- 图 1 是表示本发明实施例 1 的编码装置结构的框图，
5 图 2 是表示实施例 1 的编码装置中码块分段处理部的结构的框图，
图 3 是表示本发明实施例 2 的解码装置结构的框图，
图 4 是表示实施例 2 的解码装置中码块分段处理部的结构的框图，
图 5 是传送块、码块和 CRC 比特的说明图。

10 具体实施方式

如上所述，本发明的核心在于在发送端的纠错编码前的码块分段时，对数据进

行分割，使 CRC 比特总存在于码块的最后，对每个分割后的码块进行纠错编码，从而可提高接收端的纠错解码性能。

下面参照附图来详细说明本发明的实施例。

(实施例 1)

5 图 1 是表示本发明实施例 1 的编码装置结构的框图。

图 1 所示编码装置 100 例如用于移动台装置或基站装置的发送部件，具有第一存储部 101、CRC 比特附加部 102、第二存储部 103、第三存储部 104、码块分段处理部 105 和纠错编码部 106。

第一存储部 101 存储发送数据。

10 CRC 比特附加部 102 通过以传送块为单位来进行 CRC 编码，将 CRC 比特附加于第一存储部 101 中存储的数据上。附加了 CRC 比特的数据存储在第二存储部 103 中。

码块分段处理部 105 为进行码块分段处理的部分，如图 2 所示，具有数据数量检测部 201、数据分割-插入位置检测部 202 和存取部 203。

15 数据数量检测部 201 检测由 CRC 比特附加部 102 附加了 CRC 比特的传送块的数量。通过事先设定、或由上层通知、或通过 3GPP TS 25.211 记载的计算方法来检测码块的数量。

20 数据分割-插入位置检测部 202 根据数据数量检测部 201 的检测结果，检测每个码块的数据数量，使 CRC 比特存在于各码块的最后，即，使一码块的数据长度为一传送块的数据长度的整数倍，并根据该检测结果，将发送数据分割成规定数量的码块。之后，在存在数据数量比其它码块少的码块的情况下，检测插入数据数量少的码块开始位置中的数据数量，将检测出的数据数量的已知数据（例如[0]）插入该码块的指定位置（开始位置），以便与其它码块数据数量相等。

25 存取部 203 将由数据分割-插入位置检测部 202 处理后得到的各码块写入第三存储部 104 中。

纠错编码部 106 对第三存储部 104 中存储的数据(各码块)进行卷积编码或 Turbo 编码等纠错编码处理。

30 下面用实例来具体说明具有上述结构的编码装置的操作。这里，设第一存储部 101 中存储的发送数据的数据数量为 1000 个，每一个传送块的数据数量为 200 个，码块分段处理的分割数量为两个。

首先，CRC 比特附加部 102 通过以传送块（数据数量为 200 个）为单位进行 CRC 编码，对第一存储部 101 中存储的发送数据（数据数量为 1000 个）附加 CRC

比特。将附加了 CRC 比特的各传送块暂时连接,并以连接状态存储于第二存储部 103 中。

接着,在码块分段处理部 105 中,首先,数据数量检测部 201 检测附加了 CRC 比特的传送块的数量。在本例中,附加了 CRC 比特的传送块的数量为 5 个。

5 之后,数据分割-插入置检测部 202 根据上述检测值检测每个码块的数据数量,使 CRC 比特存在于各码块的最后。在本例中,由于对于 1000 个数据,以每 200 个来配置 CRC 比特,并且将发送数据分割成两个码块,所以第一码块的数据数量为 600 个 (=200 个 \times 3)、第二码块的数据数量为 400 个 (=200 个 \times 2)。根据该结果,将发送数据分割成第一码块(数据数量为 600 个)和第二码块(数据数量为 400 个)两个
10 码块。

此时,因为第二码块的数据数量比第一码块的数据数量少,所以由相同的数据分割-插入位置检测部 202 求出两者的数据数量差(在上述例子中为 200 个),将该差作为插入数据数量,将 200 个已知数据(例如[0])插入数据数量少的第二码块的开始位置,更新第二码块,使得数据数量与第 1 码块相等。

15 之后,存取部 203 将第一和第二码块写入第三存储部 104。写入第三存储部 104 中的各码块由纠错编码部 106 进行卷积编码或 Turbo 编码等纠错编码处理后被发送。虽然未图示,但在发送前,连接进行纠错编码处理的各码块,进行链接等。

在上述例子中,在码块分段处理的分割数量为 3 个的情况下,分割为第一码块(数据数量为 400 个)、第二码块(数据数量为 400 个)、第三码块(数据数量为 200
20 个)等三个码块,向第三码块中插入 200 个已知数据后,对各码块进行纠错编码处理。因此,在已知数据插入前分割时,由 CRC 存在的最小单位(传送块单位)将发送数据分割成多个码块,例如,在上述例子中,分割成数据长度为 200 个的倍数长度的码块。

因此,根据本实施例的编码装置,在纠错编码前的码块分段中,由于将发送数据分割为规定数量的码块,使码块的数据长度为传送块的数据长度的整数倍,所以在进行纠错编码的码块的最后必然存在 CRC 比特,当接收端以 CRC 比特为判定条件进行纠错解码时,可进行高精度的解码,提高纠错解码能力,提高通信品质。

另外,当存在数据数量比其它码块少的码块时,由于在数据数量少的码块的开始位置中插入已知数据,使各码块的数据数量相等,所以可提高码块分段处理的效果。此时,由于插入已知数据,所以接收端可正确解码已知数据部分,可进行正确的
30 纠错解码。

在本实施例中,当码块的数据长度不同时,对数据数量少的码块中插入已知数

据,使所有码块的数据长度相同,但不限于此。例如,当不必等分发送数据时,在分割成多个码块后不插入已知数据,即不进行使各码块的数据数量相等的处理,而是以数据长度不同的原状态存储于第三存储部 104 中,进行纠错编码处理。

(实施例 2)

5 图 3 是表示本发明实施例 2 的解码装置结构的框图。

图 3 所示编码装置 300 例如用于移动台装置或基站装置的接收部件,具有纠错解码部 301、第一存储部 302、第二存储部 303、码块分段处理部 304、CRC 比特检查部 305 和第三存储部 306。

10 码块分段处理部 304 如图 4 所示,具有数据数量检测部 401、数据分割-消除位置检测部 402 和存取部 403。

在上述结构中,首先,纠错解码部 301 对上述编码装置 100 编码处理后的接收信号纠错解码每个码块,暂时连接纠错解码后的数据(各码块),并以连接状态存储于第一存储部 302 中。在上述例子中,对数据数量分别为 600 个的第一码块和第二码块的每个进行纠错解码。

15 接着,在码块分段处理部 304 中,首先,数据数量检测部 401 检测存储在第一存储部 302 中的为连接状态的码块数量(在上述例子中为两个)。换言之,数据数量检测部 401 检测各码块的连接位置。如上所述,通过事先设定、或由上层通知、或通过 3GPP TS 25.211 记载的计算方法来检测码块的数量。

20 之后,数据分割-消除位置检测部 402 根据数据数量检测部 401 的检测结果,对为连接状态的码块(在上述例子中为第一码块和第二码块)进行分割,同时,接收端检测插入的已知数据(在上述例子中,数据数量为 200 个)的位置,消除该已知数据。

作为对码块分割的方法,在分割时,检测纠错解码后的数据中的 CRC 比特,使检测出的 CRC 比特配置在码块的最后,或将纠错解码后的数据分割为码块。

25 之后,存取部 403 将上述分割和消除所得到的各码块写入第二存储部 303。

之后,CRC 比特检查部 305 循环冗余检查第二存储部 303 中存储的各码块的 CRC 比特。将 CRC 比特检查后的数据写入第三存储部 306。

因此,根据本实施例的解码装置,由于对每个 CRC 比特存在于最后的码块进行纠错解码,所以可有效地进行纠错解码,提高接收性能。

30 在向码块中插入已知数据的情况下,纠错解码部 301 软判定该码块后进行纠错解码,所以可更正确地纠错解码。

其理由如下所述。由于已知数据部分在发送接收端是已知的,所以将该已知数

据的部分软判定值暂时存储在存储器中，该存储的软判定值分别在已知数据为[0]时替换为可在所述存储器中设定的软判定值的最大值，而在已知数据为[1]时替换为可在所述存储器中设定的软判定值的最小值。而且，如果用替换后的软判定值进行已知数据部分的纠错解码，则由于数据为已知的，所以可正确地纠错解码。在 Turbo 5 解码这种软判定解码中，当已知数据的插入位置是码块的开始位置时，由于使用前段数据的判定结果来判定后段数据，所以如果前段数据的判定结构越正确，则越能进行正确判定。结果，可在解码码块中本来必需的数据时进行更适当的解码。

另外，如具有对应于实施例1的编码装置100和对应于实施例2的解码装置300，则可构成同时具有实施例1的优点和实施例2的优点的编解码装置。

10 另外，如将这种编解码装置设置在移动台装置中，则可对发送接收信号进行有效的编解码，提高移动台装置的性能，向用户提供愉快、例如声音品质优的效果。

另外，如将这种编解码装置设置在基站装置中，则可对发送接收信号进行有效的编解码，提高基站装置的性能。

15 如上所述，根据本发明，通过进行码块分段处理，使CRC比特存在于各码块的最后，可提高纠错解码能力，提高通信品质。

本说明书基于2000年4月26日申请的特愿（日本专利）2000-126506。其内容全部包含于此。

产业上的可利用性

20

本发明可适用于数字方式的移动通信系统中移动台装置或基站装置等中使用的编码/解码装置和编码/解码方法。

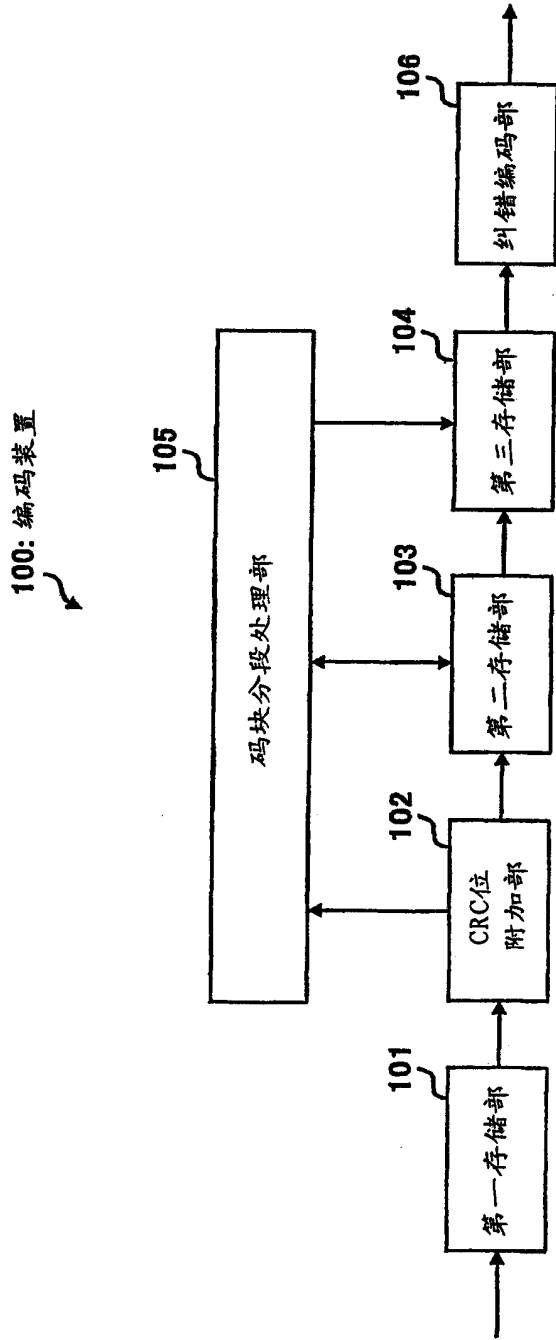


图 1

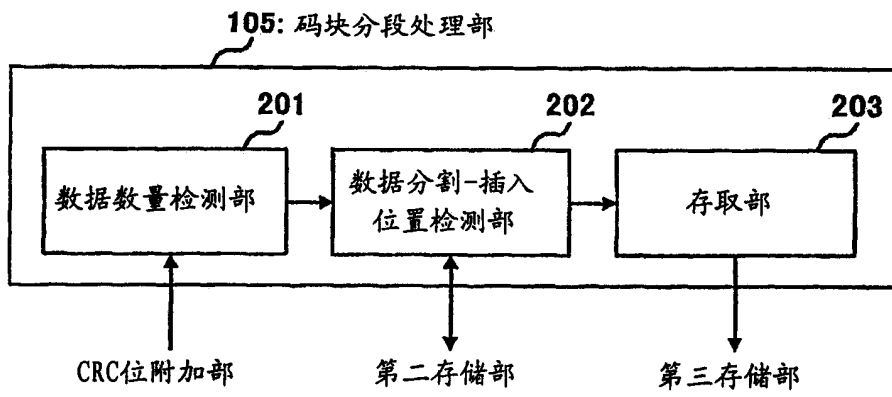


图 2

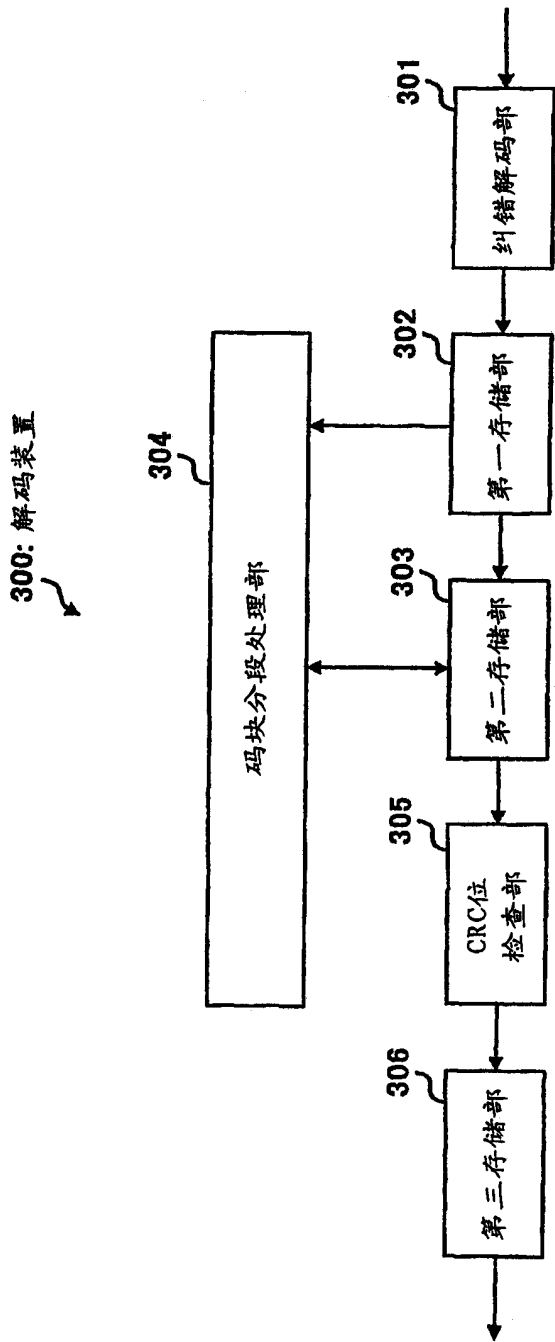


图 3

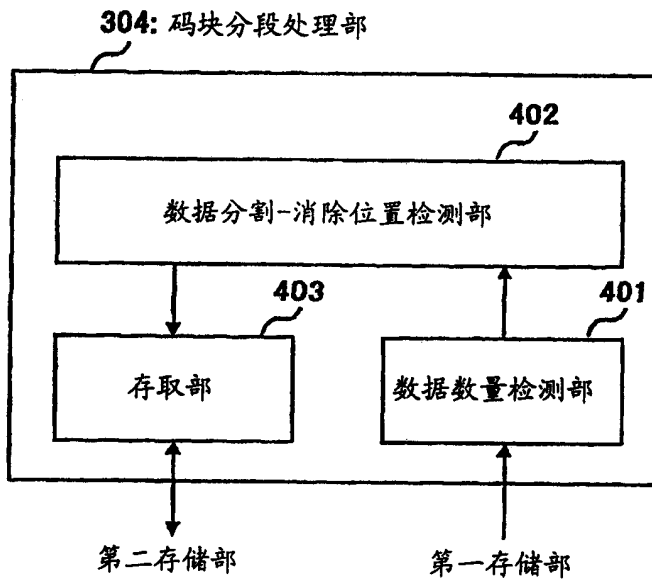


图 4

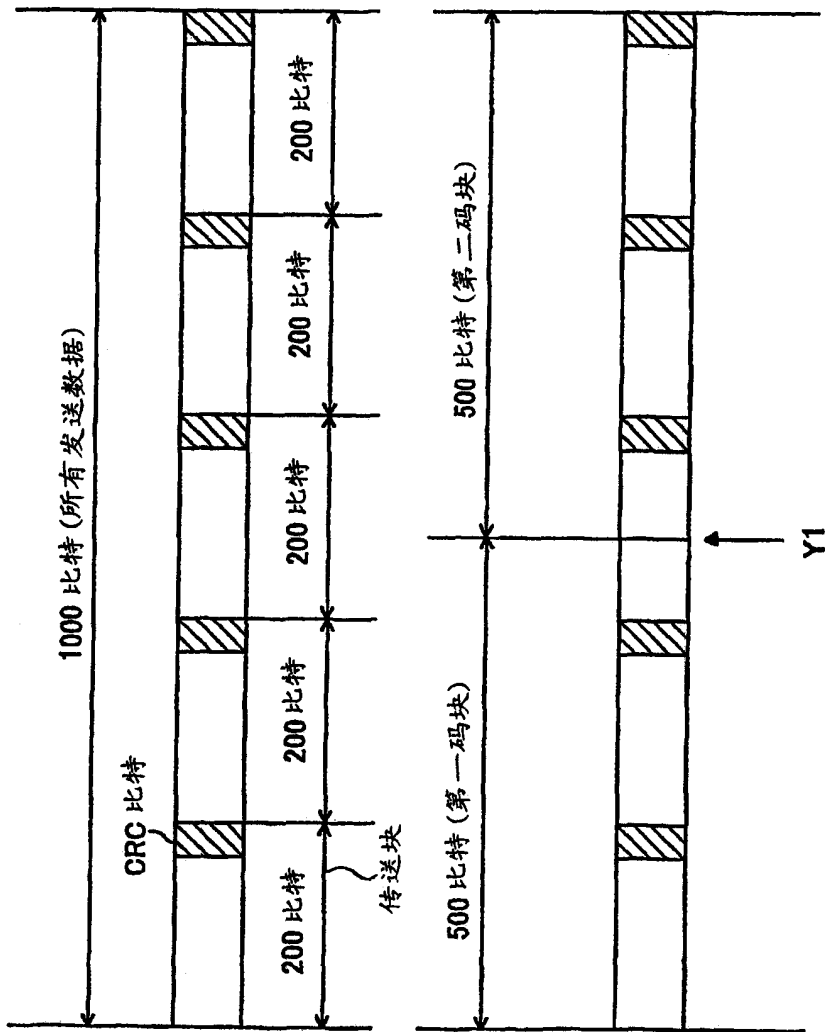


图 5