



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I668977 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：107103018

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 29 日

(51)Int. Cl. : H04L27/26 (2006.01)

H03M13/13 (2006.01)

(30)優先權：2017/02/06 日本

2017-019269

(71)申請人：日商索尼股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：篠原雄二 SHINOHARA, YUJI (JP)；山本真紀子 YAMAMOTO, MAKIKO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW I539757

JP 2015130602A

JP 2015170911A

US 2016/0233889A1

K. Kim et al., "Low-Density Parity-Check Codes for ATSC 3.0," in IEEE Transactions on Broadcasting, vol. 62, no. 1, pp. 189-196, March 2016.

審查人員：葉昌倫

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：169 共 423 頁

(54)名稱

送訊方法及收訊裝置

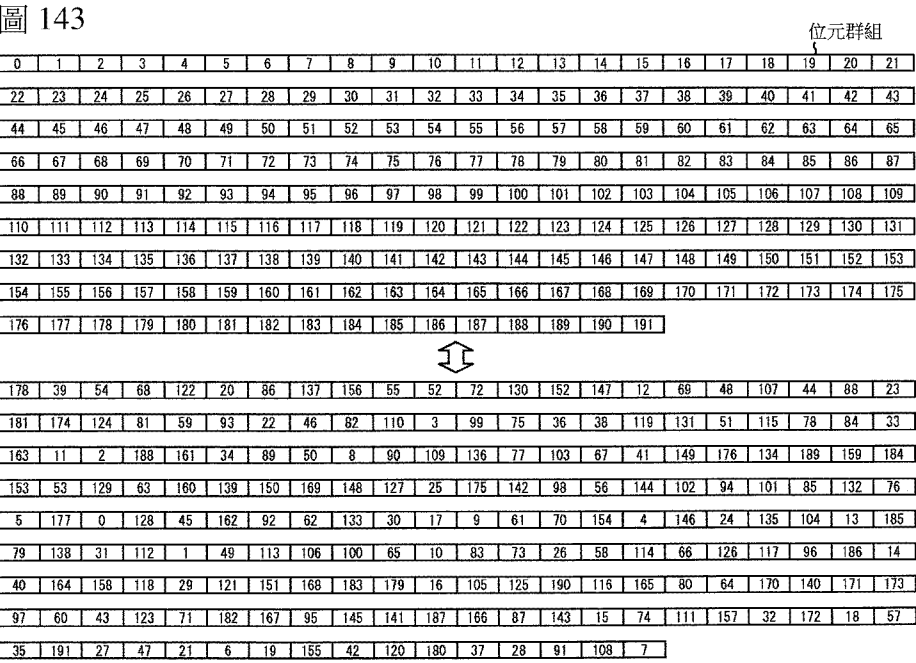
(57)摘要

本技術係有關於，在使用到 LDPC 碼的資料傳輸中，能夠確保良好的通訊品質的送訊方法及收訊裝置。在群組式交錯中，碼長度 N 為 69120 位元的 LDPC 碼，係以 360 位元的位元群組單位而被交錯。在群組式去交錯中，群組式交錯後的 LDPC 碼之排列係被恢復成原本之排列。本技術係可適用於例如，進行使用到 LDPC 碼的資料傳輸等情況。

指定代表圖：

I668977

TW I668977 B



【發明說明書】

【中文發明名稱】

送訊方法及收訊裝置

【技術領域】

[0001] 本技術係有關於送訊方法及收訊裝置，尤其是有關於例如，在使用到LDPC碼的資料傳輸中，能夠確保良好的通訊品質的送訊方法及收訊裝置。

【先前技術】

[0002] LDPC(Low Density Parity Check)碼，係具有高的錯誤訂正能力，近年來，例如在歐洲等的DVB(Digital Video Broadcasting)-S.2、或DVB-T.2、DVB-C.2、美國等的ATSC(Advanced Television Systems Committee)3.0等之數位播送等之傳輸方式中被廣泛採用(例如參照非專利文獻1)。

[0003] LDPC碼，根據近年的研究，漸漸得知係和渦輪碼等同樣地，隨著碼長度越長，可獲得越接近於薛農極限的性能。又，LDPC碼，係由於具有最小距離是與碼長度呈比例的此一性質，因此作為其特徵，區塊錯誤機率特性佳，而且幾乎不會發生在渦輪碼等之解碼特性中會被觀測到的所謂錯誤平緩現象，這點也可以列舉為其優點。

[先前技術文獻]

[非專利文獻]

[0004]

[非專利文獻1] ATSC Standard:Physical Layer
Protocol (A/322), 7 September 2016

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0005] 在使用到LDPC碼的資料傳輸中，例如，LDPC碼是被視為QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)等之正交調變(數位調變)之符元(被符元化)，該符元係被對映至正交調變之訊號點而被發送。

[0006] 如以上的使用到LDPC碼的資料傳輸，係逐漸擴展至全世界，而被要求確保良好的通訊(傳輸)品質。

[0007] 本技術係有鑑於如此狀況而研發，目的在於，在使用到LDPC碼的資料傳輸中，能夠確保良好的通訊品質。

[用以解決課題之手段]

[0008] 本技術的第1送訊方法，係為一種送訊方法，係具備：編碼步驟，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為2/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform

Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

178, 39, 54, 68, 122, 20, 86, 137, 156, 55, 52, 72, 130, 152, 147, 12, 69, 48, 107, 44, 88, 23, 181, 174, 124, 81, 59, 93, 22, 46, 82, 110, 3, 99, 75, 36, 38, 119, 131, 51, 115, 78, 84, 33, 163, 11, 2, 188, 161, 34, 89, 50, 8, 90, 109, 136, 77, 103, 67, 41, 149, 176, 134, 189, 159, 184, 153, 53, 129, 63, 160, 139, 150, 169, 148, 127, 25, 175, 142, 98, 56, 144, 102, 94, 101, 85, 132, 76, 5, 177, 0, 128, 45, 162, 92, 62, 133, 30, 17, 9, 61, 70, 154, 4, 146, 24, 135, 104, 13, 185, 79, 138, 31, 112, 1, 49, 113, 106, 100, 65, 10, 83, 73, 26, 58, 114, 66, 126, 117, 96, 186, 14, 40, 164, 158, 118, 29, 12, 1, 151, 168, 183, 179, 16, 105, 125, 190, 116, 165, 80, 64, 170, 140, 171, 173, 97, 60, 43, 123, 71, 182, 167, 95, 145, 141, 187, 166, 87, 143, 15, 74, 111, 157, 32, 172, 1, 8, 57, 35, 191, 27, 47, 21, 6, 19, 155, 42, 120, 180, 37, 28, 91, 108, 7

之排列；前記檢查矩陣係含有：以所定值 $M1$ 、與前記LDPC碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上之 A 矩陣；和 $M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和 $M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 C 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 D 矩陣；前記所定值 $M1$ 係為1800；前記 A 矩陣及 C 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記 A 矩陣及 C 矩陣的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

1617 1754 1768 2501 6874 12486 12872 16244 18612 19698 21649 30954 33221 33723
 34495 37587 38542 41510 42268 52159 59780
 206 610 991 2665 4994 5681 12371 17343 25547 26291 26678 27791 27828 32437 331
 53 35429 39943 45246 46732 53342 60451
 119 682 963 3339 6794 7021 7295 8856 8942 10842 11318 14050 14474 27281 28637
 29963 37861 42536 43865 48803 59969
 175 201 355 5418 7990 10567 10642 12987 16685 18463 21861 24307 25274 27515 39
 631 40166 43058 47429 55512 55519 59426
 117 839 1043 1960 6896 19146 24022 26586 29342 29906 33129 33647 33883 34113 3
 4550 38720 40247 45651 51156 53053 56614
 135 236 257 7505 9412 12642 19752 20201 26010 28967 31146 37156 44685 45667 50
 066 51283 54365 55475 56501 58763 59121
 109 840 1573 5523 19968 23924 24644 27064 29410 31276 31526 32173 38175 43570
 43722 46655 46660 48353 54025 57319 59818
 522 1236 1573 6563 11625 13846 17570 19547 22579 22584 29338 30497 33124 33152
 35407 36364 37726 41426 53800 57130
 504 1330 1481 13809 15761 20050 26339 27418 29630 32073 33762 34354 36966 4331
 5 47773 47998 48824 50535 53437 55345
 348 1244 1492 9626 9655 15638 22727 22971 28357 28841 31523 37543 41100 42372
 48983 50354 51434 54574 55031 58193
 742 1223 1459 20477 21731 23163 23587 30829 31144 32186 32235 32593 34130 4082
 9 42217 42294 42753 44058 49940 51993
 841 860 1534 5878 7083 7113 9658 10508 12871 12964 14023 21055 22680 23927 327
 01 35168 40986 42139 50708 55350
 657 1018 1690 6454 7645 7698 8657 9615 16462 18030 19850 19857 33265 33552 422
 08 44424 48965 52762 55439 58299
 14 511 1376 2586 6797 9409 9599 10784 13076 18509 27363 27667 30262 34043 3704
 3 38143 40246 53811 58872 59250
 315 883 1487 2067 7537 8749 10785 11820 15702 20232 22850 23540 30247 41182 44
 884 50601 52140 55970 57879 58514
 256 1442 1534 2342 9734 10789 15334 15356 20334 20433 22923 23521 29391 30553
 35406 35643 35701 37968 39541 58097
 260 1238 1557 14167 15271 18046 20588 23444 25820 26660 30619 31625 33258 3855
 4 40401 46471 53589 54904 56455 60016
 591 885 1463 3411 14043 17083 17372 23029 23365 24691 25527 26389 28621 29999
 40343 40359 40394 45685 46209 54887
 1119 1411 1664 7879 17732 27000 28506 32237 32445 34100 34926 36470 42848 4312

6 44117 48780 49519 49592 51901 56580
 147 1333 1560 6045 11526 14867 15647 19496 26626 27600 28044 30446 35920 37523
 42907 42974 46452 52480 57061 60152
 304 591 680 5557 6948 13550 19689 19697 22417 23237 25813 31836 32736 36321 36
 493 36671 46756 53311 59230 59248
 586 777 1018 2393 2817 4057 8068 10632 12430 13193 16433 17344 24526 24902 276
 93 39301 39776 42300 45215 52149
 684 1425 1732 2436 4279 7375 8493 10023 14908 20703 25656 25757 27251 27316 33
 211 35741 38872 42908 55079 58753
 962 981 1773 2814 3799 6243 8163 12655 21226 31370 32506 35372 36697 47037 490
 95 55400 57506 58743 59678 60422
 6229 6484 8795 8981 13576 28622 35526 36922 37284 42155 43443 44080 44446 4664
 9 50824 52987 59033
 2742 5176 10231 10336 16729 17273 18474 25875 28227 34891 39826 42595 48600 52
 542 53023 53372 57331
 3512 4163 4725 8375 8585 19795 22844 28615 28649 29481 41484 41657 53255 54222
 54229 57258 57647
 3358 5239 9423 10858 15636 17937 20678 22427 31220 37069 38770 42079 47256 524
 42 55152 56964 59169
 2243 10090 12309 15437 19426 23065 24872 36192 36336 36949 41387 49915 50155 5
 4338 54422 56561 57984 。

[0009] 本技術的第1收訊裝置，係為一種收訊裝置，係具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，前記送訊裝置係具備：編碼部，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為2/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第i+1個位元群組，視為位元群組i，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

178, 39, 54, 68, 122, 20, 86, 137, 156, 55, 52, 72, 130, 152, 147, 12, 69, 48, 107, 44, 88, 23, 181, 174, 124, 81, 59, 93, 22, 46, 82, 110, 3, 99, 75, 36, 38, 119, 131, 51, 115, 78, 84, 33, 163, 11, 2, 188, 161, 34, 89, 50, 8, 90, 109, 136, 77, 103, 67, 41, 149, 176, 134, 189, 159, 184, 153, 53, 129, 63, 160, 139, 150, 169, 148, 127, 25, 175, 142, 98, 56, 144, 102, 94, 101, 85, 132, 76, 5, 177, 0, 128, 45, 162, 92, 62, 133, 30, 17, 9, 61, 70, 154, 4, 146, 24, 135, 104, 13, 185, 79, 138, 31, 112, 1, 49, 113, 106, 100, 65, 10, 83, 73, 26, 58, 114, 66, 126, 117, 96, 186, 14, 40, 164, 158, 118, 29, 12, 1, 151, 168, 183, 179, 16, 105, 125, 190, 116, 165, 80, 64, 170, 140, 171, 173, 97, 60, 43, 123, 71, 182, 167, 95, 145, 141, 187, 166, 87, 143, 15, 74, 111, 157, 32, 172, 1, 8, 57, 35, 191, 27, 47, 21, 6, 19, 155, 42, 120, 180, 37, 28, 91, 108, 7

之排列；前記檢查矩陣係含有：以所定值 $M1$ 、與前記 LDPC 碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上之 A 矩陣；和 $M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和 $M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 C 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 D 矩陣；前記所定值 $M1$ 係為 1800；前記 A 矩陣及 C 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記 A 矩陣及 C 矩陣的 1 之元素的位置每 360 列地加以表示的表，係為：

1617 1754 1768 2501 6874 12486 12872 16244 18612 19698 21649 30954 33221 33723
 34495 37587 38542 41510 42268 52159 59780
 206 610 991 2665 4994 5681 12371 17343 25547 26291 26678 27791 27828 32437 331
 53 35429 39943 45246 46732 53342 60451
 119 682 963 3339 6794 7021 7295 8856 8942 10842 11318 14050 14474 27281 28637
 29963 37861 42536 43865 48803 59969
 175 201 355 5418 7990 10567 10642 12987 16685 18463 21861 24307 25274 27515 39
 631 40166 43058 47429 55512 55519 59426
 117 839 1043 1960 6896 19146 24022 26586 29342 29906 33129 33647 33883 34113 3
 4550 38720 40247 45651 51156 53053 56614
 135 236 257 7505 9412 12642 19752 20201 26010 28967 31146 37156 44685 45667 50
 066 51283 54365 55475 56501 58763 59121
 109 840 1573 5523 19968 23924 24644 27064 29410 31276 31526 32173 38175 43570
 43722 46655 46660 48353 54025 57319 59818
 522 1236 1573 6563 11625 13846 17570 19547 22579 22584 29338 30497 33124 33152
 35407 36364 37726 41426 53800 57130
 504 1330 1481 13809 15761 20050 26339 27418 29630 32073 33762 34354 36966 4331
 5 47773 47998 48824 50535 53437 55345
 348 1244 1492 9626 9655 15638 22727 22971 28357 28841 31523 37543 41100 42372
 48983 50354 51434 54574 55031 58193
 742 1223 1459 20477 21731 23163 23587 30829 31144 32186 32235 32593 34130 4082
 9 42217 42294 42753 44058 49940 51993
 841 860 1534 5878 7083 7113 9658 10508 12871 12964 14023 21055 22680 23927 327
 01 35168 40986 42139 50708 55350
 657 1018 1690 6454 7645 7698 8657 9615 16462 18030 19850 19857 33265 33552 422
 08 44424 48965 52762 55439 58299
 14 511 1376 2586 6797 9409 9599 10784 13076 18509 27363 27667 30262 34043 3704
 3 38143 40246 53811 58872 59250
 315 883 1487 2067 7537 8749 10785 11820 15702 20232 22850 23540 30247 41182 44
 884 50601 52140 55970 57879 58514
 256 1442 1534 2342 9734 10789 15334 15356 20334 20433 22923 23521 29391 30553
 35406 35643 35701 37968 39541 58097
 260 1238 1557 14167 15271 18046 20588 23444 25820 26660 30619 31625 33258 3855
 4 40401 46471 53589 54904 56455 60016
 591 885 1463 3411 14043 17083 17372 23029 23365 24691 25527 26389 28621 29999
 40343 40359 40394 45685 46209 54887
 1119 1411 1664 7879 17732 27000 28506 32237 32445 34100 34926 36470 42848 4312
 6 44117 48780 49519 49592 51901 56580
 147 1333 1560 6045 11526 14867 15647 19496 26626 27600 28044 30446 35920 37523
 42907 42974 46452 52480 57061 60152
 304 591 680 5557 6948 13550 19689 19697 22417 23237 25813 31836 32736 36321 36
 493 36671 46756 53311 59230 59248
 586 777 1018 2393 2817 4057 8068 10632 12430 13193 16433 17344 24526 24902 276
 93 39301 39776 42300 45215 52149
 684 1425 1732 2436 4279 7375 8493 10023 14908 20703 25656 25757 27251 27316 33
 211 35741 38872 42908 55079 58753
 962 981 1773 2814 3799 6243 8163 12655 21226 31370 32506 35372 36697 47037 490
 95 55400 57506 58743 59678 60422
 6229 6484 8795 8981 13576 28622 35526 36922 37284 42155 43443 44080 44446 4664
 9 50824 52987 59033
 2742 5176 10231 10336 16729 17273 18474 25875 28227 34891 39826 42595 48600 52

542 53023 53372 57331
 3512 4163 4725 8375 8585 19795 22844 28615 28649 29481 41484 41657 53255 54222
 54229 57258 57647
 3358 5239 9423 10858 15636 17937 20678 22427 31220 37069 38770 42079 47256 524
 42 55152 56964 59169
 2243 10090 12309 15437 19426 23065 24872 36192 36336 36949 41387 49915 50155 5
 4338 54422 56561 57984。

[0010] 本技術的第2送訊方法，係為一種送訊方法，係具備：編碼步驟，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為4/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

139, 112, 159, 99, 87, 70, 175, 161, 51, 56, 174, 143, 12, 36, 77, 60, 155, 167, 160, 73, 127, 82, 123, 145, 8, 76, 164, 178, 144, 86, 7, 124, 27, 187, 130, 162, 191, 182, 16, 106, 141, 38, 72, 179, 111, 29, 59, 183, 66, 52, 43, 121, 20, 11, 190, 92, 55, 166, 94, 138, 1, 122, 171, 119, 109, 58, 23, 31, 163, 53, 13, 188, 100, 158, 156, 136, 34, 118, 185, 10, 25, 126, 104, 30, 83, 47, 146, 63, 134, 39, 21, 44, 151, 28, 22, 79, 110, 71, 90, 2, 103, 42, 35, 5, 57, 4, 0, 107, 37, 54, 18, 128, 148, 129, 26, 75, 120, 119, 116, 117, 147, 114, 48, 96, 61, 46, 88, 67, 135, 65, 180, 9, 74, 176, 6, 149, 49, 50, 125, 64, 169, 168, 157, 153, 24, 108, 89, 98, 33, 132, 93, 40, 154, 62, 142, 41, 69, 105, 189, 115, 152, 45, 133, 3, 95, 17, 186, 184, 85, 165, 32, 173, 113, 172, 78, 181, 150, 170, 102, 97, 140, 81, 91, 15, 137, 101, 80, 68, 14, 177, 131, 84

之排列；前記檢查矩陣係含有：以所定值 $M1$ 、與前記LDPC碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上之 A 矩陣；和 $M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和 $M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和 $N-K-M1$

行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 C 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 D 矩陣；前記所定值 $M1$ 係為 1800；前記 A 矩陣及 C 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記 A 矩陣及 C 矩陣的 1 之元素的位置每 360 列地加以表示的表，係為：

```

561 825 1718 4745 7515 13041 13466 18039 19065 21821 32596 32708 35323 36399 3
6450 41124 43036 43218 43363 44875 49948
56 102 1779 2427 5381 8768 15336 26473 35717 38748 39066 45002 50720
694 1150 1533 2177 5801 6610 7601 16657 18949 33472 47746 49581 50668
90 1122 1472 2085 2593 4986 8200 9175 15502 44084 46057 48546 50487
521 619 708 6915 8978 14211 17426 23058 23463 27440 29822 33443 42871
449 912 1471 8058 9344 11928 20533 20600 20737 26557 26970 27616 33791
355 700 1528 6478 9588 10790 20992 33122 34283 41295 43439 46249 47763
997 1543 1679 5874 7973 7975 11113 28275 28812 29864 35070 36864 50676
85 326 1392 4186 10855 11005 12913 19263 22984 31733 33787 37567 48173
986 1144 1508 19864 28918 29117 33609 36452 47975 48432 48842 49274 51533
437 1190 1413 3814 6695 17541 22060 25845 28431 37453 38912 44170 49231
327 1171 1204 6952 11880 16469 25058 28956 31523 36770 40189 43422 46481

```

123 605 619 8118 8455 19550 20529 21762 21950 28485 30946 34755 34765
 113 896 971 6400 27059 33383 34537 35827 38796 40582 42594 43098 48525
 162 854 1015 2938 10659 12085 13040 32772 33023 35878 49674 51060 51333
 100 452 1703 1932 4208 5127 12086 14549 16084 17890 20870 41364 48498
 1569 1633 1666 12957 18611 22499 38418 38719 42135 46815 48274 50947 51387
 119 691 1190 2457 3865 7468 12512 30782 31811 33508 36586 41789 47426
 867 1117 1666 4376 13263 13466 33524 37440 38136 39800 41454 41620 42510
 378 900 1754 16303 25369 27103 28360 30958 35316 44165 46682 47016 50004
 1321 1549 1570 16276 17284 19431 23482 23920 27386 27517 46253 48617 50118
 37 383 1418 15792 22551 28843 36532 36718 38805 39226 45671 47712 51769
 150 787 1441 17828 19396 21576 21805 24048 31868 32891 42486 43020 45492
 1095 1214 1744 2445 5773 10209 11526 29604 30121 36526 45786 47376 49366
 412 448 1281 11164 14501 15538 15773 23305 31960 32721 40744 45731 50269
 183 626 837 4491 12237 13705 15177 15973 21266 25374 41232 44147 50529
 618 1550 1594 5474 9260 16552 18122 26061 30420 30922 32661 34390 43236
 135 496 757 9327 15659 20738 24327 26688 29063 38993 46155 49532 50001
 64 126 1714 5561 8921 11300 12688 14454 16857 19585 20528 24107 27252
 528 687 1730 9735 11737 16396 19200 33712 34271 38241 42027 44471 45581
 69 646 1447 8603 19706 22153 22398 23840 24638 27254 29107 30368 41419
 673 845 1285 9100 11064 14804 15425 17357 27248 31223 32410 35444 48018
 124 1531 1677 3672 3673 3786 8886 9557 10003 11053 13053 22458 25413
 102 1154 1758 5721 6034 14567 17772 28670 33380 34284 35356 47480 48123
 48 351 760 2078 9797 22956 26120 34119 39658 41039 45237 47861 49022
 254 445 841 6835 18340 19021 20053 22874 32639 36679 42004 45696 49530
 16 802 903 6218 16206 22068 23049 28201 30377 33947 44358 44739 49303
 153 1542 1629 7992 29900 34931 36927 38651 39981 41085 41327 50185 51484
 525 1291 1765 9425 20271 31229 37444 38996 39145 41711 43188 45203 51255
 2 244 1648 12321 14991 17426 18456 20126 29915 32581 38880 39516 49013
 23 452 705 9414 11862 13764 18179 35458 37892 40471 46041 46494 48746
 509 1201 1328 8921 9867 10947 19476 22693 32636 34301 38356 39238 51797
 246 249 1390 12438 13266 24060 33628 37130 42923 43298 43709 43721 45413
 117 257 748 9419 9461 11350 12790 16724 33147 34168 34683 37884 42699
 619 646 740 7468 7604 8152 16296 19120 27614 27748 40170 40289 49366
 914 1360 1716 10817 17672 18919 26146 29631 40903 46716 49502 51576 51657
 68 702 1552 10431 10925 12856 24516 26440 30834 31179 32277 35019 44108
 588 880 1524 6641 9453 9653 13679 14488 20714 25865 42217 42637 48312
 6380 12240 12558 12816 21460 24206 26129 28555 41616 51767
 8889 16221 21629 23476 33954 40572 43494 44666 44885 49813
 16938 17727 17913 18898 21754 32515 35686 36920 39898 43560
 9170 11747 14681 22874 24537 24685 26989 28947 33592 34621
 2427 10241 29649 30522 37700 37789 41656 44020 49801 51268 。

[0011] 本技術的第2收訊裝置，係為一種收訊裝置，
 係具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來
 之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，

還原成原本之排列；其中，前記送訊裝置係具備：編碼部，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為4/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

139, 112, 159, 99, 87, 70, 175, 161, 51, 56, 174, 143, 12, 36, 77, 60, 155, 167, 160, 73, 127, 82, 123, 145, 8, 76, 164, 178, 144, 86, 7, 124, 27, 187, 130, 162, 191, 182, 16, 106, 141, 38, 72, 179, 111, 29, 59, 183, 66, 52, 43, 121, 20, 11, 190, 92, 55, 166, 94, 138, 1, 122, 171, 119, 109, 58, 23, 31, 163, 53, 13, 188, 100, 158, 156, 136, 34, 118, 185, 10, 25, 126, 104, 30, 83, 47, 146, 63, 134, 39, 21, 44, 151, 28, 22, 79, 110, 71, 90, 2, 103, 42, 35, 5, 57, 4, 0, 107, 37, 54, 18, 128, 148, 129, 26, 75, 120, 119, 116, 117, 147, 114, 48, 96, 61, 46, 88, 67, 135, 65, 180, 9, 74, 176, 6, 149, 49, 50, 125, 64, 169, 168, 157, 153, 24, 108, 89, 98, 33, 132, 93, 40, 154, 62, 142, 41, 69, 105, 189, 115, 152, 45, 133, 3, 95, 17, 186, 184, 85, 165, 32, 173, 113, 172, 78, 181, 150, 170, 102, 97, 140, 81, 91, 15, 137, 101, 80, 68, 14, 177, 131, 84

之排列；前記檢查矩陣係含有：以所定值 $M1$ 、與前記LDPC碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上之 A 矩陣；和 $M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和 $M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 C 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 D 矩陣；前記所定值 $M1$ 係為1800；前記 A 矩陣及 C 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記

檢查矩陣初期值表係為，將前記A矩陣及C矩陣的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

561	825	1718	4745	7515	13041	13466	18039	19065	21821	32596	32708	35323	36399	3
6450	41124	43036	43218	43363	44875	49948								
56	102	1779	2427	5381	8768	15336	26473	35717	38748	39066	45002	50720		
694	1150	1533	2177	5801	6610	7601	16657	18949	33472	47746	49581	50668		
90	1122	1472	2085	2593	4986	8200	9175	15502	44084	46057	48546	50487		
521	619	708	6915	8978	14211	17426	23058	23463	27440	29822	33443	42871		
449	912	1471	8058	9344	11928	20533	20600	20737	26557	26970	27616	33791		
355	700	1528	6478	9588	10790	20992	33122	34283	41295	43439	46249	47763		
997	1543	1679	5874	7973	7975	11113	28275	28812	29864	35070	36864	50676		
85	326	1392	4186	10855	11005	12913	19263	22984	31733	33787	37567	48173		
986	1144	1508	19864	28918	29117	33609	36452	47975	48432	48842	49274	51533		
437	1190	1413	3814	6695	17541	22060	25845	28431	37453	38912	44170	49231		
327	1171	1204	6952	11880	16469	25058	28956	31523	36770	40189	43422	46481		
123	605	619	8118	8455	19550	20529	21762	21950	28485	30946	34755	34765		
113	896	971	6400	27059	33383	34537	35827	38796	40582	42594	43098	48525		
162	854	1015	2938	10659	12085	13040	32772	33023	35878	49674	51060	51333		
100	452	1703	1932	4208	5127	12086	14549	16084	17890	20870	41364	48498		
1569	1633	1666	12957	18611	22499	38418	38719	42135	46815	48274	50947	51387		
119	691	1190	2457	3865	7468	12512	30782	31811	33508	36586	41789	47426		
867	1117	1666	4376	13263	13466	33524	37440	38136	39800	41454	41620	42510		
378	900	1754	16303	25369	27103	28360	30958	35316	44165	46682	47016	50004		
1321	1549	1570	16276	17284	19431	23482	23920	27386	27517	46253	48617	50118		
37	383	1418	15792	22551	28843	36532	36718	38805	39226	45671	47712	51769		
150	787	1441	17828	19396	21576	21805	24048	31868	32891	42486	43020	45492		
1095	1214	1744	2445	5773	10209	11526	29604	30121	36526	45786	47376	49366		
412	448	1281	11164	14501	15538	15773	23305	31960	32721	40744	45731	50269		
183	626	837	4491	12237	13705	15177	15973	21266	25374	41232	44147	50529		
618	1550	1594	5474	9260	16552	18122	26061	30420	30922	32661	34390	43236		
135	496	757	9327	15659	20738	24327	26688	29063	38993	46155	49532	50001		
64	126	1714	5561	8921	11300	12688	14454	16857	19585	20528	24107	27252		
528	687	1730	9735	11737	16396	19200	33712	34271	38241	42027	44471	45581		

69 646 1447 8603 19706 22153 22398 23840 24638 27254 29107 30368 41419
 673 845 1285 9100 11064 14804 15425 17357 27248 31223 32410 35444 48018
 124 1531 1677 3672 3673 3786 8886 9557 10003 11053 13053 22458 25413
 102 1154 1758 5721 6034 14567 17772 28670 33380 34284 35356 47480 48123
 48 351 760 2078 9797 22956 26120 34119 39658 41039 45237 47861 49022
 254 445 841 6835 18340 19021 20053 22874 32639 36679 42004 45696 49530
 16 802 903 6218 16206 22068 23049 28201 30377 33947 44358 44739 49303
 153 1542 1629 7992 29900 34931 36927 38651 39981 41085 41327 50185 51484
 525 1291 1765 9425 20271 31229 37444 38996 39145 41711 43188 45203 51255
 2 244 1648 12321 14991 17426 18456 20126 29915 32581 38880 39516 49013
 23 452 705 9414 11862 13764 18179 35458 37892 40471 46041 46494 48746
 509 1201 1328 8921 9867 10947 19476 22693 32636 34301 38356 39238 51797
 246 249 1390 12438 13266 24060 33628 37130 42923 43298 43709 43721 45413
 117 257 748 9419 9461 11350 12790 16724 33147 34168 34683 37884 42699
 619 646 740 7468 7604 8152 16296 19120 27614 27748 40170 40289 49366
 914 1360 1716 10817 17672 18919 26146 29631 40903 46716 49502 51576 51657
 68 702 1552 10431 10925 12856 24516 26440 30834 31179 32277 35019 44108
 588 880 1524 6641 9453 9653 13679 14488 20714 25865 42217 42637 48312
 6380 12240 12558 12816 21460 24206 26129 28555 41616 51767
 8889 16221 21629 23476 33954 40572 43494 44666 44885 49813
 16938 17727 17913 18898 21754 32515 35686 36920 39898 43560
 9170 11747 14681 22874 24537 24685 26989 28947 33592 34621
 2427 10241 29649 30522 37700 37789 41656 44020 49801 51268。

[0012] 本技術的第3送訊方法，係為一種送訊方法，係具備：編碼步驟，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為6/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第i+1個位元群組，視為位元群組i，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

21, 20, 172, 86, 178, 25, 104, 133, 17, 106, 191, 68, 80, 190, 129, 29, 125, 108, 14
7, 23, 94, 167, 27, 61, 12, 166, 131, 120, 159, 28, 7, 62, 134, 59, 78, 0, 121, 149, 6,
5, 143, 171, 153, 161, 186, 35, 92, 113, 55, 163, 16, 54, 93, 79, 37, 44, 75, 182, 12
7, 148, 179, 95, 169, 141, 38, 168, 128, 56, 31, 57, 175, 140, 164, 24, 177, 88, 51, 1
12, 49, 185, 170, 87, 32, 60, 65, 77, 89, 3, 18, 116, 184, 45, 109, 53, 160, 9, 100, 8,
111, 69, 189, 36, 173, 33, 72, 144, 183, 115, 137, 98, 90, 142, 30, 154, 180, 122, 15
5, 130, 83, 138, 14, 41, 150, 132, 70, 152, 117, 11, 4, 124, 15, 42, 181, 58, 10, 22, 1
45, 99, 126, 107, 66, 174, 39, 13, 97, 63, 123, 84, 85, 67, 76, 158, 71, 46, 118, 81, 1
62, 146, 135, 2, 73, 50, 114, 82, 103, 188, 74, 101, 157, 151, 91, 119, 102, 48, 1, 40,
43, 64, 156, 34, 110, 52, 96, 136, 139, 165, 19, 176, 187, 47, 26, 105

之排列；前記檢查矩陣係含有：以所定值 $M1$ 、與前記 LDPC 碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上之 A 矩陣；和 $M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和 $M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 C 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 D 矩陣；前記所定值 $M1$ 係為 1800；前記 A 矩陣及 C 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記 A 矩陣及 C 矩陣的 1 之元素的位置每 360 列地加以表示的表，係為：

608 1394 3635 14404 15203 19848 22161 23175 26651 31945 41227
 481 570 11088 11673 11866 17145 17247 17564 21607 25992 31286
 1207 1257 1870 8472 8855 10511 15656 17064 22720 28352 30914
 1171 1585 6218 7621 10121 11374 13184 22714 27207 27959 38572
 244 548 2073 4937 7509 11840 12850 18762 25618 27902 37150
 15 1352 7060 7886 8151 10574 14172 15258 24838 30827 35337
 1009 1651 13300 13958 26240 29983 32340 40743 41553 42475 42873
 638 1405 5544 6797 10001 14934 24766 35758 40719 41787 42342
 1467 1481 3202 11324 14048 15217 17608 22544 26736 32073 33405
 1274 1343 3576 4166 8712 10756 21175 26866 37021 40341 42064
 1232 1590 4409 8705 13307 28481 30893 36031 36780 37697 39149
 189 1678 9943 10774 11765 25520 26133 27351 27353 40664 41534
 125 1421 5009 9365 12792 15933 16231 25975 27076 27997 32429
 1361 1764 5376 11071 14456 16324 20318 26168 28445 30392 34235
 1017 1303 3312 6738 7813 18149 25506 29032 36789 38742 43116
 463 967 10876 13874 14303 16789 21656 26555 38738 39195 40668
 630 1104 3029 3165 5157 12880 14175 16498 35121 38917 40944
 716 1054 10011 11739 16913 19396 20892 23370 24392 27614 38467
 1081 1238 2872 10259 13618 16943 17363 23570 29721 32411 38969
 775 1002 2978 9202 16618 22697 30716 31750 36517 37294 40454
 25 497 10687 13308 15302 17525 17539 21865 22279 24516 26992
 781 878 6426 8551 12328 21375 27626 28192 29731 35423 35606
 729 1734 3479 6850 14347 14776 21998 33617 34690 38597 38704
 122 1378 1660 7448 7659 11900 13039 13796 19908
 504 716 1551 5655 6245 8365 9825 16627 29100
 88 900 1057 2620 16729 17278 17444 26106 26587
 30 1697 1736 8718 11664 20885 27043 42569 42913
 293 634 1188 4005 5266 6205 26756 30207 37757
 254 755 1187 4631 13433 25055 28354 28583 30446
 316 1381 1522 3131 4340 27284 28246 28282 43174
 84 293 645 2148 7925 13104 25010 36836 39033
 982 1486 1660 4287 5335 18350 26913 30774 31280
 418 1028 1039 3334 4577 6553 7011 17259 31922
 1324 1361 1690 5991 7740 16880 18479 25713 31823
 735 1322 1727 8629 14655 15815 16762 23263 36859
 19 928 1561 11161 12894 14226 21331 41128 41883
 327 940 1004 13616 15894 31400 34106 34443 37957
 576 953 1226 2122 4900 5002 10248 25476 30787
 249 632 1240 5432 23019 29225 31719 36658 41360
 980 1154 1783 4351 10245 23347 27442 28328 38555
 581 863 1552 5057 7572 14544 20482 29482 31672
 4 502 1450 4883 5176 6824 10430 32680 39581
 81 761 1558 2269 5391 13213 24184 25523 39429
 1085 1163 1244 7694 9125 17387 22223 26343 37933
 204 1127 1483 18302 19939 20576 31599 32619 42911
 345 387 591 8727 18080 20628 32251 34562 42821
 957 1126 1133 4099 12272 15595 20906 23606 34564

409 1310 1335 2761 11952 26853 27941 29262 31647
 329 818 1527 3890 5238 8742 15586 28739 43015
 231 1158 1677 4314 15937 17526 18391 22963 39232
 34 275 526 2975 4742 16109 17346 29145 37673
 497 735 1261 7468 8769 17342 19763 32646 33497
 879 1233 1633 11612 22941 23723 31969 35571 39510
 886 954 1355 5532 8283 26965 29267 30820 40402
 356 1199 1452 8833 14845 21722 23840 26539 27970
 553 1570 1732 8249 16820 23181 23234 30754 40399
 457 1304 1698 2774 11357 32906 34484 38700 41799
 456 579 1155 23844 27261 29172 30980 35000 40984
 301 1290 1782 6798 9735 23655 31040 35554 36366
 228 483 561 12346 16698 32688 34518 38648 41677
 35 184 997 4915 7077 9878 16772 26263 27270
 181 193 1255 7548 17103 34511 36590 38107 42065
 697 1024 1541 2164 15638 20061 32499 32667 32732
 654 968 1632 3215 4901 6286 12414 13963 29636
 89 150 450 5771 10863 29809 36886 37914 42983
 517 1046 1153 5458 18093 25579 31084 37779 42050
 345 914 1372 4548 6720 13678 13755 15422 41938
 301 518 1107 3603 6076 9265 19580 41645 42621
 155 1013 1441 10166 10545 22042 30084 33026 34505
 899 1308 1766 22228 24520 24589 30833 32126 37147
 177 230 349 6309 9642 25713 30455 34964 40524
 802 1364 1703 3573 17317 20364 22849 24265 24925
 3952 10609 11011 16296 31430 39995 40207 41606 42424
 16548 19896 22579 23043 23126 24141 34331 34959 37990
 12197 15244 22990 23110 25507 30011 37681 38902 39432
 2292 11871 15562 22304 33059 35126 39158 41206 41866
 3497 7847 11510 16212 19408 26780 27967 33953 34451。

[0013] 本技術的第3收訊裝置，係為一種收訊裝置，係具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，前記送訊裝置係具備：編碼部，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為6/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映部，係將前記LDPC碼，以10位元

單位，對映至 1024QAM 的 UC(Uniform Constellation) 的 1024 個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記 LDPC 碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記 69120 位元之 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，交錯成位元群組

21, 20, 172, 86, 178, 25, 104, 133, 17, 106, 191, 68, 80, 190, 129, 29, 125, 108, 14
7, 23, 94, 167, 27, 61, 12, 166, 131, 120, 159, 28, 7, 62, 134, 59, 78, 0, 121, 149, 6,
5, 143, 171, 153, 161, 186, 35, 92, 113, 55, 163, 16, 54, 93, 79, 37, 44, 75, 182, 12
7, 148, 179, 95, 169, 141, 38, 168, 128, 56, 31, 57, 175, 140, 164, 24, 177, 88, 51, 1
12, 49, 185, 170, 87, 32, 60, 65, 77, 89, 3, 18, 116, 184, 45, 109, 53, 160, 9, 100, 8,
111, 69, 189, 36, 173, 33, 72, 144, 183, 115, 137, 98, 90, 142, 30, 154, 180, 122, 15
5, 130, 83, 138, 14, 41, 150, 132, 70, 152, 117, 11, 4, 124, 15, 42, 181, 58, 10, 22, 1
45, 99, 126, 107, 66, 174, 39, 13, 97, 63, 123, 84, 85, 67, 76, 158, 71, 46, 118, 81, 1
62, 146, 135, 2, 73, 50, 114, 82, 103, 188, 74, 101, 157, 151, 91, 119, 102, 48, 1, 40,
43, 64, 156, 34, 110, 52, 96, 136, 139, 165, 19, 176, 187, 47, 26, 105

之排列；前記檢查矩陣係含有：以所定值 $M1$ 、與前記 LDPC 碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上之 A 矩陣；和 $M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和 $M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和 $N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 C 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 D 矩陣；前記所定值 $M1$ 係為 1800；前記 A 矩陣及 C 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記 A 矩陣及 C 矩陣的 1 之元素的位置每 360 列地加以表示的表，係為：

608 1394 3635 14404 15203 19848 22161 23175 26651 31945 41227
 481 570 11088 11673 11866 17145 17247 17564 21607 25992 31286
 1207 1257 1870 8472 8855 10511 15656 17064 22720 28352 30914
 1171 1585 6218 7621 10121 11374 13184 22714 27207 27959 38572
 244 548 2073 4937 7509 11840 12850 18762 25618 27902 37150
 15 1352 7060 7886 8151 10574 14172 15258 24838 30827 35337
 1009 1651 13300 13958 26240 29983 32340 40743 41553 42475 42873
 638 1405 5544 6797 10001 14934 24766 35758 40719 41787 42342
 1467 1481 3202 11324 14048 15217 17608 22544 26736 32073 33405
 1274 1343 3576 4166 8712 10756 21175 26866 37021 40341 42064
 1232 1590 4409 8705 13307 28481 30893 36031 36780 37697 39149
 189 1678 9943 10774 11765 25520 26133 27351 27353 40664 41534
 125 1421 5009 9365 12792 15933 16231 25975 27076 27997 32429
 1361 1764 5376 11071 14456 16324 20318 26168 28445 30392 34235
 1017 1303 3312 6738 7813 18149 25506 29032 36789 38742 43116
 463 967 10876 13874 14303 16789 21656 26555 38738 39195 40668
 630 1104 3029 3165 5157 12880 14175 16498 35121 38917 40944
 716 1054 10011 11739 16913 19396 20892 23370 24392 27614 38467
 1081 1238 2872 10259 13618 16943 17363 23570 29721 32411 38969
 775 1002 2978 9202 16618 22697 30716 31750 36517 37294 40454
 25 497 10687 13308 15302 17525 17539 21865 22279 24516 26992
 781 878 6426 8551 12328 21375 27626 28192 29731 35423 35606
 729 1734 3479 6850 14347 14776 21998 33617 34690 38597 38704
 122 1378 1660 7448 7659 11900 13039 13796 19908
 504 716 1551 5655 6245 8365 9825 16627 29100
 88 900 1057 2620 16729 17278 17444 26106 26587
 30 1697 1736 8718 11664 20885 27043 42569 42913
 293 634 1188 4005 5266 6205 26756 30207 37757
 254 755 1187 4631 13433 25055 28354 28583 30446
 316 1381 1522 3131 4340 27284 28246 28282 43174
 84 293 645 2148 7925 13104 25010 36836 39033
 982 1486 1660 4287 5335 18350 26913 30774 31280
 418 1028 1039 3334 4577 6553 7011 17259 31922
 1324 1361 1690 5991 7740 16880 18479 25713 31823
 735 1322 1727 8629 14655 15815 16762 23263 36859
 19 928 1561 11161 12894 14226 21331 41128 41883
 327 940 1004 13616 15894 31400 34106 34443 37957
 576 953 1226 2122 4900 5002 10248 25476 30787
 249 632 1240 5432 23019 29225 31719 36658 41360
 980 1154 1783 4351 10245 23347 27442 28328 38555
 581 863 1552 5057 7572 14544 20482 29482 31672
 4 502 1450 4883 5176 6824 10430 32680 39581

81 761 1558 2269 5391 13213 24184 25523 39429
 1085 1163 1244 7694 9125 17387 22223 26343 37933
 204 1127 1483 18302 19939 20576 31599 32619 42911
 345 387 591 8727 18080 20628 32251 34562 42821
 957 1126 1133 4099 12272 15595 20906 23606 34564
 409 1310 1335 2761 11952 26853 27941 29262 31647
 329 818 1527 3890 5238 8742 15586 28739 43015
 231 1158 1677 4314 15937 17526 18391 22963 39232
 34 275 526 2975 4742 16109 17346 29145 37673
 497 735 1261 7468 8769 17342 19763 32646 33497
 879 1233 1633 11612 22941 23723 31969 35571 39510
 886 954 1355 5532 8283 26965 29267 30820 40402
 356 1199 1452 8833 14845 21722 23840 26539 27970
 553 1570 1732 8249 16820 23181 23234 30754 40399
 457 1304 1698 2774 11357 32906 34484 38700 41799
 456 579 1155 23844 27261 29172 30980 35000 40984
 301 1290 1782 6798 9735 23655 31040 35554 36366
 228 483 561 12346 16698 32688 34518 38648 41677
 35 184 997 4915 7077 9878 16772 26263 27270
 181 193 1255 7548 17103 34511 36590 38107 42065
 697 1024 1541 2164 15638 20061 32499 32667 32732
 654 968 1632 3215 4901 6286 12414 13963 29636
 89 150 450 5771 10863 29809 36886 37914 42983
 517 1046 1153 5458 18093 25579 31084 37779 42050
 345 914 1372 4548 6720 13678 13755 15422 41938
 301 518 1107 3603 6076 9265 19580 41645 42621
 155 1013 1441 10166 10545 22042 30084 33026 34505
 899 1308 1766 22228 24520 24589 30833 32126 37147
 177 230 349 6309 9642 25713 30455 34964 40524
 802 1364 1703 3573 17317 20364 22849 24265 24925
 3952 10609 11011 16296 31430 39995 40207 41606 42424
 16548 19896 22579 23043 23126 24141 34331 34959 37990
 12197 15244 22990 23110 25507 30011 37681 38902 39432
 2292 11871 15562 22304 33059 35126 39158 41206 41866
 3497 7847 11510 16212 19408 26780 27967 33953 34451。

[0014] 本技術的第4送訊方法，係為一種送訊方法，
 係具備：編碼步驟，係基於碼長度N為69120位元、編碼率
 r 為8/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組
 式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群
 組單位加以交錯的群組式交錯；和對映步驟，係將前記
 LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform

Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

160, 7, 29, 39, 110, 189, 140, 143, 163, 130, 173, 71, 191, 106, 60, 62, 149, 135, 9, 147, 124, 152, 55, 116, 85, 112, 14, 20, 79, 103, 156, 167, 19, 45, 73, 26, 159, 44, 86, 76, 56, 12, 109, 117, 128, 67, 150, 151, 31, 27, 133, 17, 120, 153, 108, 180, 52, 187, 98, 63, 176, 186, 179, 113, 161, 32, 24, 111, 41, 95, 38, 10, 154, 97, 141, 2, 12, 7, 40, 105, 34, 11, 185, 155, 61, 114, 74, 158, 162, 5, 177, 43, 51, 148, 137, 28, 181, 171, 13, 104, 42, 168, 93, 172, 144, 80, 123, 89, 81, 68, 75, 78, 121, 53, 65, 122, 1, 42, 157, 107, 136, 66, 90, 23, 8, 1, 77, 54, 125, 174, 35, 88, 82, 134, 101, 131, 33, 5, 0, 87, 36, 15, 47, 83, 18, 6, 21, 30, 94, 72, 145, 138, 184, 69, 84, 58, 49, 16, 48, 70, 183, 3, 92, 25, 115, 0, 182, 139, 91, 146, 102, 96, 100, 119, 129, 178, 46, 37, 57, 1, 18, 126, 59, 165, 170, 190, 188, 175, 166, 99, 4, 22, 132, 164, 64, 169

之排列；前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

1850 4176 4190 7294 8168 8405 9258 9710 13440 16304 16600 18184 18834 19899 22
513 25068 26659 27137 27232 29186 29667 30549 31428 33634
2477 2543 5094 8081 9573 10269 11276 11439 13016 13327 16717 18042 19362 19721
20089 20425 20503 21396 24677 24722 28703 32486 32759 33630
1930 2158 2315 2683 3818 4883 5252 5505 8760 9580 11867 13117 14566 15639 1727
3 18820 21069 24945 25667 26785 30678 31271 33003 33244
1279 1491 2038 2347 2432 4336 4905 6588 7507 7666 8775 9172 10405 12249 12270
12373 12936 13046 13364 15130 17597 22855 27548 32895
620 1897 3775 5552 6799 7621 10167 10172 10615 11367 12093 13241 15426 16623 1
9467 19792 22069 22370 24472 24594 25205 25954 27800 29422
582 1618 4673 5809 6318 6883 8051 12335 12409 13176 14078 15206 17580 18624 18
876 19079 20786 21177 25894 26395 27377 27757 30167 31971
1157 2189 4160 4480 5055 8961 9171 9444 10533 11581 12904 14256 14620 15773 16
232 17598 19756 21134 21443 22559 23258 25137 25555 28150
987 1258 1269 2394 4859 5642 5705 6093 6408 7734 8804 10657 11946 16132 20267
25402 26505 26548 27060 29767 29780 31915 31966 33590
1010 1363 1626 5283 6356 10961 12418 14332 14362 16288 16303 16592 17096 20115
20285 20478 21774 22165 22425 23198 25048 25596 31540 32841
895 2743 2912 4971 8803 11183 14500 14617 14638 16776 17901 18622 20244 20845
22214 25676 26161 26281 29978 30392 30922 31542 32038 32443
188 260 411 2823 5512 5645 10019 11856 12671 14273 14673 16091 16169 22333 229
34 22945 23542 26503 27159 27279 28277 30114 31626 32722
357 516 3530 4317 8587 9491 10348 11330 13446 14533 15423 17003 17217 19127 20
088 20750 21767 22386 24021 27749 29008 29376 30329 32940
2909 3036 4875 9967 10632 12069 12410 14004 14628 15605 15852 18231 18657 1970
5 20620 22241 29575 29656 31246 32190 32781 33489 33842 34492
4242 5461 5577 7662 11130 13663 17240 17773 18339 19400 22905 24219 25464 2589
0 26359 27121 27318 27840 30800 32587 32924 33427 33940 34058
421 2222 3457 5257 5600 10147 12754 17380 18854 20333 20345 20752 24578 25196
25638 25725 25822 27610 28006 28563 29632 29973 29991 34166
41 207 1043 4650 5387 6826 7261 8687 9092 10775 11446 12596 16613 19463 20923
24155 24927 25384 26064 27377 28094 32578 32639 34115
1050 5731 15820 16281 26130 29314
5980 6161 14479 22181 22537 32924
7828 9134 11297 17143 25449 29674
8299 10457 14486 21548 22510 32039
1527 7792 10424 19166 29302 29768
5823 13974 21254 21506 25658 29491

6285 9873 12846 14474 17005 29377
 1740 4929 8285 20994 32271 34522
 12862 16827 22427 23369 27051 30378
 4787 10372 10408 12091 20349 26162
 6659 22752 24697 28261 28917 32536
 6788 15367 21778 28916 30324 33927
 7181 12373 21912 24703 28680 34045
 2238 4945 14336 19270 29574 33459
 10283 15311 17440 24599 24867 28293
 324 5264 5375 6581 24348 30288
 3112 7656 23825
 21624 22318 22633
 5284 19790 22758
 2700 4039 12576
 17028 17520 19579
 11914 17834 33989
 2199 5502 7184
 22 20701 26497
 5551 27014 32876
 4019 26547 28521
 7580 10016 33855
 4328 11674 34018
 8491 9956 10029
 6167 11267 24914
 5317 9049 29657
 20717 28724 33012
 16841 21647 31096
 11931 16278 20287
 9402 10557 11008
 11826 15349 34420
 14369 17031 20597
 19164 27947 29775
 15537 18796 33662
 5404 21027 26757
 6269 12671 24309
 8601 29048 29262
 10099 20323 21457
 15952 17074 30434
 7597 20987 33095
 11298 24182 29217
 12055 16250 16971
 5350 9354 31390
 8168 14168 18570
 5448 13141 32381
 3921 21113 28176
 8756 19895 27917
 9391 16617 25586
 3357 18527 34238
 2378 16840 28948
 7470 27466 32928

8366 19376 30916
 3116 7267 18016
 15309 18445 21799
 4731 23773 34546
 260 4898 5180
 8897 22266 29587
 2539 23717 33142
 19233 28750 29724
 9937 15384 16599
 10234 17089 26776
 8869 9425 13658
 6197 24086 31929
 9237 20931 27785
 10403 13822 16734
 20038 21196 26868
 13170 27813 28875
 1110 20329 24508
 11844 22662 28987
 2891 2918 14512
 15707 27399 34135
 8687 20019 26178
 6847 8903 16307
 23737 23775 27776
 17388 27970 31983。

[0015] 本技術的第4收訊裝置，係為一種收訊裝置，係具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，前記送訊裝置係具備：編碼部，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為8/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第i+1個位元群組，視為位元群組i，

而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，
交錯成位元群組

160, 7, 29, 39, 110, 189, 140, 143, 163, 130, 173, 71, 191, 106, 60, 62, 149, 135, 9
, 147, 124, 152, 55, 116, 85, 112, 14, 20, 79, 103, 156, 167, 19, 45, 73, 26, 159, 44,
86, 76, 56, 12, 109, 117, 128, 67, 150, 151, 31, 27, 133, 17, 120, 153, 108, 180, 52,
187, 98, 63, 176, 186, 179, 113, 161, 32, 24, 111, 41, 95, 38, 10, 154, 97, 141, 2, 12
7, 40, 105, 34, 11, 185, 155, 61, 114, 74, 158, 162, 5, 177, 43, 51, 148, 137, 28, 181,
171, 13, 104, 42, 168, 93, 172, 144, 80, 123, 89, 81, 68, 75, 78, 121, 53, 65, 122, 1
42, 157, 107, 136, 66, 90, 23, 8, 1, 77, 54, 125, 174, 35, 88, 82, 134, 101, 131, 33, 5
0, 87, 36, 15, 47, 83, 18, 6, 21, 30, 94, 72, 145, 138, 184, 69, 84, 58, 49, 16, 48, 70
, 183, 3, 92, 25, 115, 0, 182, 139, 91, 146, 102, 96, 100, 119, 129, 178, 46, 37, 57, 1
18, 126, 59, 165, 170, 190, 188, 175, 166, 99, 4, 22, 132, 164, 64, 169

之排列；前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；
前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部
及對應於前記同位位元的同位矩陣部；前記資訊矩陣部，
係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值
表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加
以表示的表，係為：

1850 4176 4190 7294 8168 8405 9258 9710 13440 16304 16600 18184 18834 19899 22
513 25068 26659 27137 27232 29186 29667 30549 31428 33634
2477 2543 5094 8081 9573 10269 11276 11439 13016 13327 16717 18042 19362 19721
20089 20425 20503 21396 24677 24722 28703 32486 32759 33630
1930 2158 2315 2683 3818 4883 5252 5505 8760 9580 11867 13117 14566 15639 1727
3 18820 21069 24945 25667 26785 30678 31271 33003 33244
1279 1491 2038 2347 2432 4336 4905 6588 7507 7666 8775 9172 10405 12249 12270
12373 12936 13046 13364 15130 17597 22855 27548 32895
620 1897 3775 5552 6799 7621 10167 10172 10615 11367 12093 13241 15426 16623 1
9467 19792 22069 22370 24472 24594 25205 25954 27800 29422
582 1618 4673 5809 6318 6883 8051 12335 12409 13176 14078 15206 17580 18624 18
876 19079 20786 21177 25894 26395 27377 27757 30167 31971
1157 2189 4160 4480 5055 8961 9171 9444 10533 11581 12904 14256 14620 15773 16
232 17598 19756 21134 21443 22559 23258 25137 25555 28150
987 1258 1269 2394 4859 5642 5705 6093 6408 7734 8804 10657 11946 16132 20267
25402 26505 26548 27060 29767 29780 31915 31966 33590
1010 1363 1626 5283 6356 10961 12418 14332 14362 16288 16303 16592 17096 20115
20285 20478 21774 22165 22425 23198 25048 25596 31540 32841
895 2743 2912 4971 8803 11183 14500 14617 14638 16776 17901 18622 20244 20845
22214 25676 26161 26281 29978 30392 30922 31542 32038 32443
188 260 411 2823 5512 5645 10019 11856 12671 14273 14673 16091 16169 22333 229
34 22945 23542 26503 27159 27279 28277 30114 31626 32722
357 516 3530 4317 8587 9491 10348 11330 13446 14533 15423 17003 17217 19127 20
088 20750 21767 22386 24021 27749 29008 29376 30329 32940
2909 3036 4875 9967 10632 12069 12410 14004 14628 15605 15852 18231 18657 1970
5 20620 22241 29575 29656 31246 32190 32781 33489 33842 34492
4242 5461 5577 7662 11130 13663 17240 17773 18339 19400 22905 24219 25464 2589
0 26359 27121 27318 27840 30800 32587 32924 33427 33940 34058
421 2222 3457 5257 5600 10147 12754 17380 18854 20333 20345 20752 24578 25196
25638 25725 25822 27610 28006 28563 29632 29973 29991 34166
41 207 1043 4650 5387 6826 7261 8687 9092 10775 11446 12596 16613 19463 20923
24155 24927 25384 26064 27377 28094 32578 32639 34115
1050 5731 15820 16281 26130 29314
5980 6161 14479 22181 22537 32924
7828 9134 11297 17143 25449 29674
8299 10457 14486 21548 22510 32039
1527 7792 10424 19166 29302 29768
5823 13974 21254 21506 25658 29491
6285 9873 12846 14474 17005 29377
1740 4929 8285 20994 32271 34522
12862 16827 22427 23369 27051 30378
4787 10372 10408 12091 20349 26162
6659 22752 24697 28261 28917 32536
6788 15367 21778 28916 30324 33927
7181 12373 21912 24703 28680 34045
2238 4945 14336 19270 29574 33459
10283 15311 17440 24599 24867 28293
324 5264 5375 6581 24348 30288
3112 7656 23825
21624 22318 22633
5284 19790 22758

2700 4039 12576
17028 17520 19579
11914 17834 33989
2199 5502 7184
22 20701 26497
5551 27014 32876
4019 26547 28521
7580 10016 33855
4328 11674 34018
8491 9956 10029
6167 11267 24914
5317 9049 29657
20717 28724 33012
16841 21647 31096
11931 16278 20287
9402 10557 11008
11826 15349 34420
14369 17031 20597
19164 27947 29775
15537 18796 33662
5404 21027 26757
6269 12671 24309
8601 29048 29262
10099 20323 21457
15952 17074 30434
7597 20987 33095
11298 24182 29217
12055 16250 16971
5350 9354 31390
8168 14168 18570
5448 13141 32381
3921 21113 28176
8756 19895 27917
9391 16617 25586
3357 18527 34238
2378 16840 28948
7470 27466 32928
8366 19376 30916
3116 7267 18016
15309 18445 21799
4731 23773 34546
260 4898 5180
8897 22266 29587
2539 23717 33142
19233 28750 29724
9937 15384 16599
10234 17089 26776
8869 9425 13658
6197 24086 31929
9237 20931 27785

10403 13822 16734
 20038 21196 26868
 13170 27813 28875
 1110 20329 24508
 11844 22662 28987
 2891 2918 14512
 15707 27399 34135
 8687 20019 26178
 6847 8903 16307
 23737 23775 27776
 17388 27970 31983。

[0016] 本技術的第5送訊方法，係為一種送訊方法，係具備：編碼步驟，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $10/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

167, 97, 86, 166, 11, 57, 187, 169, 104, 102, 108, 63, 12, 181, 1, 71, 134, 152, 45, 144, 124, 22, 0, 51, 100, 150, 179, 54, 66, 79, 25, 172, 59, 48, 23, 55, 64, 185, 164, 123, 56, 80, 153, 9, 177, 176, 81, 17, 14, 43, 76, 27, 175, 60, 133, 91, 61, 41, 111, 163, 72, 95, 84, 67, 129, 52, 88, 121, 7, 49, 168, 154, 74, 138, 142, 158, 132, 127, 40, 139, 20, 44, 6, 128, 75, 114, 119, 2, 8, 157, 98, 118, 89, 46, 160, 190, 5, 165, 28, 68, 189, 161, 112, 173, 148, 183, 33, 131, 105, 186, 156, 70, 117, 170, 174, 36, 19, 135, 125, 122, 50, 113, 141, 37, 38, 31, 94, 149, 78, 32, 178, 34, 107, 13, 182, 146, 93, 10, 106, 109, 4, 77, 87, 3, 184, 83, 30, 180, 96, 15, 155, 110, 145, 191, 151, 101, 65, 99, 115, 140, 26, 147, 42, 136, 137, 18, 53, 116, 171, 16, 21, 92, 162, 130, 85, 69, 47, 35, 82, 120, 24, 73, 39, 58, 62, 126, 29, 90, 143, 159, 188, 103

之排列；前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；前記資訊矩陣部，

係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

200	588	3305	4771	6288	8400	11092	11126	14245	14255	17022	17190	19241	20350	20451	21069	25243
80	2914	4126	5426	6129	7790	9546	12909	14660	17357	18278	19612	21168	22367	23314	24801	24907
1216	2713	4897	6540	7016	7787	8321	9717	9934	12295	18749	20344	21386	21682	21735	24205	24825
6784	8163	8691	8743	10045	10319	10767	11141	11756	12004	12463	13407	14682	15458	20771	21060	22914
463	1260	1897	2128	2908	5157	7851	14177	16187	17463	18212	18221	19212	21864	24198	25318	25450
794	835	1163	4551	4597	5792	6092	7809	8576	8862	10986	12164	13053	14459	15978	23829	25072

144 4258 4342 7326 8165 9627 11432 12552 17582 17621 18145 19201 19372 19718 2
 1036 25147 25774
 617 2639 2749 2898 3414 4305 4802 6183 8551 9850 13679 20759 22501 24244 24331
 24631 25587
 1622 2258 4257 6069 10343 10642 11003 12520 13993 17086 18236 18522 24679 2536
 1 25371 25595
 1826 3926 5021 5905 6192 6839 7678 9136 9188 9716 10986 11191 12551 14648 1616
 9 16234
 2175 2396 2473 8548 9753 12115 12208 13469 15438 16985 19350 20424 21357 22819
 22830 25671
 265 397 6675 7152 8074 13030 13161 13336 15843 16917 17930 18014 18660 19218 2
 2236 24940
 5744 6883 7780 7839 8485 10016 10548 12131 12158 16211 16793 18749 20570 21757
 22255 24489
 2082 4768 7025 8803 10237 10932 13885 14266 14370 14982 16411 18443 18773 1957
 0 21420 23311
 1040 1376 2823 2998 3789 6636 7755 9819 13705 13868 14176 16202 16247 24943 25
 196 25489
 223 1967 3289 4541 7420 9881 11086 12868 13550 14760 15434 18287 19098 20909 2
 2905 25887
 1906 2049 2147 2756 2845 4773 8337 8832 9363 12375 13651 16366 17546 20486 216
 24 22664
 1619 1955 2393 3078 3208 3593 5246 8565 10956 11335 11865 14837 15006 15544 18
 820 22687
 2086 3409 3586 4269 6587 8650 10165 11241 15624 16728 17814 18392 18667 19859
 21132 25339
 382 1160 1912 3700 3783 12069 14672 16842 18053 19626 20724 21244 21792 22679
 23873 24517
 1217 1486 5139 6774 7413 10622 11571 11697 13406 13487 20713 22436 22610 22806
 23522 23632
 1225 2927 6221 6247 8197 9322 11826 11948 12230 13899 15820 16791 17444 23155
 24543 24650
 1056 2975 6018 7698 7736 7940 11870 12964 17498 17577 19541 20124 20705 22693
 23151 25627
 658 790 1559 3683 6060 9059 12347 12990 13095 16317 17801 18816 20050 20979 23
 584 25472
 1133 3343 6895 7146 7261 8340 9115 11248 14543 16030 16291 17972 22369 22479 2
 4388 25280
 1907 4021 8277 17631
 7807 8063 10076 24958
 5455 8638 13801 18832
 15525 24030 24978
 7854 21083 21197
 8416 15614 24639
 9382 13998 24091
 1244 19468 24804
 5100 14187 21263
 12267 18441 22757
 185 23294 23412
 5136 24218 25509

6159 12323 19472
 7490 9770 19813
 1457 2204 4186
 14200 15609 18700
 4544 6337 17759
 3697 13810 14537
 10853 16611 23001
 504 12709 23116
 1338 21523 22880
 1098 8530 23846
 13699 19776 25783
 3299 3629 16222
 1821 2402 12416
 11177 20793 24292
 21580 24038 24094
 11769 13819 13950
 5388 9428 13527
 20320 23996 24752
 2923 14906 18768
 911 10059 17607
 1535 3090 22968
 3398 8243 12265
 9801 10001 20184
 11839 15703 16757
 1834 13797 14101
 4469 11503 14694
 4047 8684 23737
 15682 21342 21898
 7345 8077 22245
 4108 20676 24406
 8787 19625 22194
 8536 15518 20879
 3339 15738 19592
 2916 13483 23680
 3853 12107 18338
 16962 21265 25429
 10181 18667 25563
 2867 21873 23535
 8601 19728 23807
 4484 17647 22060
 6457 17641 23777
 17432 18680 20224
 3046 14453 19429
 807 2064 12639
 17630 20286 21847
 13703 13720 24044
 8382 9588 10339
 18818 23311 24714
 5397 13213 24988
 4077 9348 21707

10628 15352 21292
1075 7625 18287
5771 20506 20926
13545 18180 21566
12022 19203 25134
86 12306 20066
7797 10752 15305
2986 4186 9128
9099 17285 24986
3530 17904 21836
2283 20216 25272
22562 24667 25143
1673 3837 5198
4188 13181 22061
17800 20341 22591
3466 4433 24958
145 7746 23940
4718 15618 19372
2735 11877 13719
3560 6483 10536
4167 7567 8558
4511 5862 16331
3268 6965 25578
5552 20627 24489
1425 2331 4414
3352 12606 19595
4653 8383 20029
9163 22097 24174
7324 16151 20228
280 4353 25404
5173 7657 25604
6910 13531 22225
18274 19994 21778。

[0017] 本技術的第5收訊裝置，係為一種收訊裝置，係具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，前記送訊裝置係具備：編碼部，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為10/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯

的群組式交錯；和對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

167, 97, 86, 166, 11, 57, 187, 169, 104, 102, 108, 63, 12, 181, 1, 71, 134, 152, 45, 144, 124, 22, 0, 51, 100, 150, 179, 54, 66, 79, 25, 172, 59, 48, 23, 55, 64, 185, 164, 123, 56, 80, 153, 9, 177, 176, 81, 17, 14, 43, 76, 27, 175, 60, 133, 91, 61, 41, 111, 163, 72, 95, 84, 67, 129, 52, 88, 121, 7, 49, 168, 154, 74, 138, 142, 158, 132, 127, 4, 0, 139, 20, 44, 6, 128, 75, 114, 119, 2, 8, 157, 98, 118, 89, 46, 160, 190, 5, 165, 28, 68, 189, 161, 112, 173, 148, 183, 33, 131, 105, 186, 156, 70, 117, 170, 174, 36, 19, 135, 125, 122, 50, 113, 141, 37, 38, 31, 94, 149, 78, 32, 178, 34, 107, 13, 182, 146, 93, 10, 106, 109, 4, 77, 87, 3, 184, 83, 30, 180, 96, 15, 155, 110, 145, 191, 151, 101, 65, 99, 115, 140, 26, 147, 42, 136, 137, 18, 53, 116, 171, 16, 21, 92, 162, 130, 85, 69, 47, 35, 82, 120, 24, 73, 39, 58, 62, 126, 29, 90, 143, 159, 188, 103

之排列；前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

200 588 3305 4771 6288 8400 11092 11126 14245 14255 17022 17190 19241 20350 20
 451 21069 25243
 80 2914 4126 5426 6129 7790 9546 12909 14660 17357 18278 19612 21168 22367 233
 14 24801 24907
 1216 2713 4897 6540 7016 7787 8321 9717 9934 12295 18749 20344 21386 21682 217
 35 24205 24825
 6784 8163 8691 8743 10045 10319 10767 11141 11756 12004 12463 13407 14682 1545
 8 20771 21060 22914
 463 1260 1897 2128 2908 5157 7851 14177 16187 17463 18212 18221 19212 21864 24
 198 25318 25450
 794 835 1163 4551 4597 5792 6092 7809 8576 8862 10986 12164 13053 14459 15978
 23829 25072
 144 4258 4342 7326 8165 9627 11432 12552 17582 17621 18145 19201 19372 19718 2
 1036 25147 25774
 617 2639 2749 2898 3414 4305 4802 6183 8551 9850 13679 20759 22501 24244 24331
 24631 25587
 1622 2258 4257 6069 10343 10642 11003 12520 13993 17086 18236 18522 24679 2536
 1 25371 25595
 1826 3926 5021 5905 6192 6839 7678 9136 9188 9716 10986 11191 12551 14648 1616
 9 16234
 2175 2396 2473 8548 9753 12115 12208 13469 15438 16985 19350 20424 21357 22819
 22830 25671
 265 397 6675 7152 8074 13030 13161 13336 15843 16917 17930 18014 18660 19218 2
 2236 24940
 5744 6883 7780 7839 8485 10016 10548 12131 12158 16211 16793 18749 20570 21757
 22255 24489
 2082 4768 7025 8803 10237 10932 13885 14266 14370 14982 16411 18443 18773 1957
 0 21420 23311
 1040 1376 2823 2998 3789 6636 7755 9819 13705 13868 14176 16202 16247 24943 25
 196 25489
 223 1967 3289 4541 7420 9881 11086 12868 13550 14760 15434 18287 19098 20909 2
 2905 25887
 1906 2049 2147 2756 2845 4773 8337 8832 9363 12375 13651 16366 17546 20486 216
 24 22664
 1619 1955 2393 3078 3208 3593 5246 8565 10956 11335 11865 14837 15006 15544 18
 820 22687
 2086 3409 3586 4269 6587 8650 10165 11241 15624 16728 17814 18392 18667 19859
 21132 25339
 382 1160 1912 3700 3783 12069 14672 16842 18053 19626 20724 21244 21792 22679
 23873 24517
 1217 1486 5139 6774 7413 10622 11571 11697 13406 13487 20713 22436 22610 22806
 23522 23632

1225 2927 6221 6247 8197 9322 11826 11948 12230 13899 15820 16791 17444 23155
 24543 24650
 1056 2975 6018 7698 7736 7940 11870 12964 17498 17577 19541 20124 20705 22693
 23151 25627
 658 790 1559 3683 6060 9059 12347 12990 13095 16317 17801 18816 20050 20979 23
 584 25472
 1133 3343 6895 7146 7261 8340 9115 11248 14543 16030 16291 17972 22369 22479 2
 4388 25280
 1907 4021 8277 17631
 7807 8063 10076 24958
 5455 8638 13801 18832
 15525 24030 24978
 7854 21083 21197
 8416 15614 24639
 9382 13998 24091
 1244 19468 24804
 5100 14187 21263
 12267 18441 22757
 185 23294 23412
 5136 24218 25509
 6159 12323 19472
 7490 9770 19813
 1457 2204 4186
 14200 15609 18700
 4544 6337 17759
 3697 13810 14537
 10853 16611 23001
 504 12709 23116
 1338 21523 22880
 1098 8530 23846
 13699 19776 25783
 3299 3629 16222
 1821 2402 12416
 11177 20793 24292
 21580 24038 24094
 11769 13819 13950
 5388 9428 13527
 20320 23996 24752
 2923 14906 18768
 911 10059 17607
 1535 3090 22968
 3398 8243 12265
 9801 10001 20184
 11839 15703 16757
 1834 13797 14101
 4469 11503 14694
 4047 8684 23737
 15682 21342 21898
 7345 8077 22245
 4108 20676 24406

8787 19625 22194
 8536 15518 20879
 3339 15738 19592
 2916 13483 23680
 3853 12107 18338
 16962 21265 25429
 10181 18667 25563
 2867 21873 23535
 8601 19728 23807
 4484 17647 22060
 6457 17641 23777
 17432 18680 20224
 3046 14453 19429
 807 2064 12639
 17630 20286 21847
 13703 13720 24044
 8382 9588 10339
 18818 23311 24714
 5397 13213 24988
 4077 9348 21707
 10628 15352 21292
 1075 7625 18287
 5771 20506 20926
 13545 18180 21566
 12022 19203 25134
 86 12306 20066
 7797 10752 15305
 2986 4186 9128
 9099 17285 24986
 3530 17904 21836
 2283 20216 25272
 22562 24667 25143
 1673 3837 5198
 4188 13181 22061
 17800 20341 22591
 3466 4433 24958
 145 7746 23940
 4718 15618 19372
 2735 11877 13719
 3560 6483 10536
 4167 7567 8558
 4511 5862 16331
 3268 6965 25578
 5552 20627 24489
 1425 2331 4414
 3352 12606 19595
 4653 8383 20029
 9163 22097 24174
 7324 16151 20228
 280 4353 25404

5173 7657 25604
6910 13531 22225
18274 19994 21778。

[0018] 本技術的第6送訊方法，係為一種送訊方法，係具備：編碼步驟，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為12/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

74, 151, 79, 49, 174, 180, 133, 106, 116, 16, 163, 62, 164, 45, 187, 128, 176, 2, 12, 6, 136, 63, 28, 118, 173, 19, 46, 93, 121, 162, 88, 0, 147, 131, 54, 117, 138, 69, 182, 68, 143, 78, 15, 7, 59, 109, 32, 10, 179, 165, 90, 73, 71, 171, 135, 123, 125, 31, 22, 70, 185, 155, 60, 120, 113, 41, 154, 177, 85, 64, 55, 26, 129, 84, 38, 166, 44, 30, 1, 83, 189, 191, 124, 77, 80, 98, 190, 167, 140, 52, 153, 43, 25, 188, 103, 152, 137, 76, 149, 34, 172, 122, 40, 168, 141, 96, 142, 58, 110, 65, 9, 36, 42, 50, 184, 105, 156, 127, 8, 61, 146, 169, 181, 5, 87, 150, 91, 17, 18, 24, 112, 81, 170, 95, 29, 100, 130, 48, 159, 72, 75, 160, 27, 108, 148, 66, 144, 97, 57, 115, 114, 1, 132, 4, 21, 92, 11, 1, 07, 175, 67, 145, 14, 186, 20, 51, 39, 3, 86, 89, 47, 53, 102, 82, 139, 23, 104, 157, 9, 9, 158, 12, 161, 35, 178, 37, 134, 83, 94, 101, 111, 119, 6, 33, 13, 56

之排列；前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

1507 1536 2244 4721 6374 7839 11001 12684 13196 13602 14245 14383 14398 16182
17248
623 696 1186 1370 4409 5237 5911 8278 9539 12139 12810 13422 15525 16232 16252
530 1953 3745 5512 6676 9069 9433 10683 11530 12263 12519 14931 15326 15581 16
208
273 685 3132 5872 6388 7149 7316 7367 9041 11102 11211 12059 15189 15973 16435
814 1297 1896 6018 7801 8810 9701 9992 10314 13618 13771 14934 15198 16340 167
42
58 803 2553 3967 6032 8374 9168 10047 10073 10909 12701 12748 13543 14111 1704
3
1082 1577 2108 2344 5035 5051 10038 10356 12156 12308 13815 15453 15830 16305
17234
1882 3731 5182 5554 6330 6605 7126 10195 10508 12151 12191 12241 12288 13755 1
6472
85 604 1278 3768 4831 6820 9471 10773 10873 12785 12973 13623 14562 14697 1681
1
928 1864 6027 7023 7644 8279 8580 9221 9417 9883 12032 12483 12734 14335 15842
2104 2752 4530 4820 5662 9197 9464 9972 10057 11079 12408 13005 13684 15507 16
295
82 752 3374 4026 7265 8112 12236 12434 12460 13110 13495 15110 15299 15359 172

21

1137 1411 1546 1614 1835 6053 6151 8618 9059 14057 14941 15670 16321 16965
 447 1960 2369 2861 3047 3508 4077 4358 4370 5806 12517 13658 14371 14749
 420 981 1657 2313 3353 4699 5094 5184 10076 10530 11521 13040 15960 16853
 3572 3851 3870 5218 6400 6780 9167 9603 10328 10543 12892 13722 16910 16929
 203 2588 4522 4692 5399 6840 7417 8896 9045 9188 10390 12507 12615 16386
 543 1262 2536 4358 7658 7714 9392 11079 12283 12694 14734 16195 16317 16751
 905 1059 3393 4347 4554 4758 5568 8652 9991 10717 10975 11146 12824 16373
 1229 2308 4876 5329 5424 5906 6227 6667 7141 7697 12055 12969 13582 16638
 697 1864 2560 4190 5097 5288 6565 9150 9282 9519 10727 12492 13292 16924
 363 3152 3715 3722 4582 5050 8399 9413 9851 10305 12116 13471 15318 16018
 338 2342 2404 4733 6189 6792 7251 7921 8509 8579 8729 11921 12900 15546
 1630 1867 2018 3038 3202 6364 7648 8692 9496 9705 10433 13508 14583 16341
 1041 2754 3015 3427 3512 4351 5174 6539 8100 8639 9912 11911 12666 14187
 1134 1619 4758 5545 6842 7045 8421 10373 10390 12672 13484 15178 16697 16727
 589 652 1174 2157 3951 4733 5278 5859 7619 9488 11665 12335 15516 16024
 1457 1832 2525 3690 5093 6000 6276 7974 8652 9759 10434 15025 15267 16448
 932 3328 3349 3511 4776 6266 6711 7761 8674 9748 11167 12134 12942 14354
 1939 1979 3141 4238 6715 7148 7673 12025 12455 14829 14989 15081 16491 17242
 1363 2451
 1953 10230
 6218 7655
 9302 15856
 10461 10503
 9005 16075
 878 14223 15181
 3535 5327 14405
 8116 8396 9828
 2864 6306 14832
 24 11009 16377
 7064 11014 16139
 4318 8353 14997
 583 5626 10217
 11196 13669 16585
 6123 7518 9304
 2258 8250 12082
 7564 14195 15236
 10104 10233 13778
 2044 7801 11705
 10906 11443 13227
 1592 7853 14796
 3054 8887 13077
 6486 7003 9238
 424 9055 13390
 618 4077 11120
 11159 13405 16070
 2927 8689 17210
 723 5842 12062
 4817 9269 10820
 208 6947 12903

2987 10116 11520
 3522 6321 15637
 148 3087 12764
 262 1613 14121
 7236 10798 11759
 3193 4958 11292
 7537 12439 15202
 8000 9580 17269
 9665 9691 15654
 5946 14246 16040
 4283 8145 10944
 1082 1829 11267
 1272 6119 13182
 20 11943 14128
 4591 8403 16530
 2212 13724 13933
 2079 10365 14633
 1269 11307 16370
 2467 4744 10714
 6256 7915 9724
 8799 11433 16880
 459 6799 10102
 3795 6930 13350
 1295 13018 14967
 3542 7310 10974
 6905 15080 16105
 2673 3143 12349
 4698 4801 14770
 7512 15844 15965
 3276 4069 10099
 1893 4676 6679
 1985 7244 10163
 6333 12760 12912
 852 5954 11771
 6958 9242 10613
 5651 10089 12309
 4124 7455 13224
 503 6787 10720
 10594 12717 14007
 4501 5311 8067
 4507 5620 13932
 9133 11025 13866
 5021 16201 16217
 6166 7438 17185
 1324 5671 11586
 2266 6335 7716
 512 9515 11595
 869 6096 13886
 10049 12536 14474
 470 8286 8306

1268 5478 6424
 8178 8817 14506
 11460 15128 16761
 6364 10121 16806
 9347 15211 16915
 1587 3591 15546
 17 4132 17071
 1677 8810 15764
 3862 7633 13685
 3855 11931 12792
 2652 13909 17080
 5581 13919 16126
 7129 8976 11152
 6662 7845 13424
 9751 9965 13847
 3662 9308 9534
 4283 7474 7682
 2418 8774 13433
 508 3864 6859
 12098 13920 15326
 1129 3271 16892
 5072 8819 10323
 4749 4984 6390
 212 13603 14893
 4966 8895 9320
 1012 3677 5711
 6654 9969 15178
 4596 5147 5905
 1541 4149 15594
 8005 8604 15147
 2519 10882 11961
 190 8417 13600
 3543 4639 14618。

[0019] 本技術的第6收訊裝置，係為一種收訊裝置，係具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，前記送訊裝置係具備：編碼部，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為12/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯

的群組式交錯；和對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

74, 151, 79, 49, 174, 180, 133, 106, 116, 16, 163, 62, 164, 45, 187, 128, 176, 2, 12
6, 136, 63, 28, 118, 173, 19, 46, 93, 121, 162, 88, 0, 147, 131, 54, 117, 138, 69, 182,
68, 143, 78, 15, 7, 59, 109, 32, 10, 179, 165, 90, 73, 71, 171, 135, 123, 125, 31, 22,
70, 185, 155, 60, 120, 113, 41, 154, 177, 85, 64, 55, 26, 129, 84, 38, 166, 44, 30, 1
83, 189, 191, 124, 77, 80, 98, 190, 167, 140, 52, 153, 43, 25, 188, 103, 152, 137, 76,
149, 34, 172, 122, 40, 168, 141, 96, 142, 58, 110, 65, 9, 36, 42, 50, 184, 105, 156,
127, 8, 61, 146, 169, 181, 5, 87, 150, 91, 17, 18, 24, 112, 81, 170, 95, 29, 100, 130,
48, 159, 72, 75, 160, 27, 108, 148, 66, 144, 97, 57, 115, 114, 1, 132, 4, 21, 92, 11, 1
07, 175, 67, 145, 14, 186, 20, 51, 39, 3, 86, 89, 47, 53, 102, 82, 139, 23, 104, 157, 9
9, 158, 12, 161, 35, 178, 37, 134, 83, 94, 101, 111, 119, 6, 33, 13, 56

之排列；前記LDPC碼係含有資訊位元與同位元；前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位元的同位矩陣部；前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

1507 1536 2244 4721 6374 7839 11001 12684 13196 13602 14245 14383 14398 16182
17248
623 696 1186 1370 4409 5237 5911 8278 9539 12139 12810 13422 15525 16232 16252
530 1953 3745 5512 6676 9069 9433 10683 11530 12263 12519 14931 15326 15581 16
208
273 685 3132 5872 6388 7149 7316 7367 9041 11102 11211 12059 15189 15973 16435
814 1297 1896 6018 7801 8810 9701 9992 10314 13618 13771 14934 15198 16340 167
42
58 803 2553 3967 6032 8374 9168 10047 10073 10909 12701 12748 13543 14111 1704
3
1082 1577 2108 2344 5035 5051 10038 10356 12156 12308 13815 15453 15830 16305
17234
1882 3731 5182 5554 6330 6605 7126 10195 10508 12151 12191 12241 12288 13755 1
6472
85 604 1278 3768 4831 6820 9471 10773 10873 12785 12973 13623 14562 14697 1681
1
928 1864 6027 7023 7644 8279 8580 9221 9417 9883 12032 12483 12734 14335 15842
2104 2752 4530 4820 5662 9197 9464 9972 10057 11079 12408 13005 13684 15507 16
295
82 752 3374 4026 7265 8112 12236 12434 12460 13110 13495 15110 15299 15359 172
21
1137 1411 1546 1614 1835 6053 6151 8618 9059 14057 14941 15670 16321 16965
447 1960 2369 2861 3047 3508 4077 4358 4370 5806 12517 13658 14371 14749
420 981 1657 2313 3353 4699 5094 5184 10076 10530 11521 13040 15960 16853
3572 3851 3870 5218 6400 6780 9167 9603 10328 10543 12892 13722 16910 16929
203 2588 4522 4692 5399 6840 7417 8896 9045 9188 10390 12507 12615 16386
543 1262 2536 4358 7658 7714 9392 11079 12283 12694 14734 16195 16317 16751
905 1059 3393 4347 4554 4758 5568 8652 9991 10717 10975 11146 12824 16373
1229 2308 4876 5329 5424 5906 6227 6667 7141 7697 12055 12969 13582 16638
697 1864 2560 4190 5097 5288 6565 9150 9282 9519 10727 12492 13292 16924
363 3152 3715 3722 4582 5050 8399 9413 9851 10305 12116 13471 15318 16018
338 2342 2404 4733 6189 6792 7251 7921 8509 8579 8729 11921 12900 15546
1630 1867 2018 3038 3202 6364 7648 8692 9496 9705 10433 13508 14583 16341
1041 2754 3015 3427 3512 4351 5174 6539 8100 8639 9912 11911 12666 14187
1134 1619 4758 5545 6842 7045 8421 10373 10390 12672 13484 15178 16697 16727
589 652 1174 2157 3951 4733 5278 5859 7619 9488 11665 12335 15516 16024
1457 1832 2525 3690 5093 6000 6276 7974 8652 9759 10434 15025 15267 16448
932 3328 3349 3511 4776 6266 6711 7761 8674 9748 11167 12134 12942 14354
1939 1979 3141 4238 6715 7148 7673 12025 12455 14829 14989 15081 16491 17242
1363 2451
1953 10230
6218 7655

9302 15856
10461 10503
9005 16075
878 14223 15181
3535 5327 14405
8116 8396 9828
2864 6306 14832
24 11009 16377
7064 11014 16139
4318 8353 14997
583 5626 10217
11196 13669 16585
6123 7518 9304
2258 8250 12082
7564 14195 15236
10104 10233 13778
2044 7801 11705
10906 11443 13227
1592 7853 14796
3054 8887 13077
6486 7003 9238
424 9055 13390
618 4077 11120
11159 13405 16070
2927 8689 17210
723 5842 12062
4817 9269 10820
208 6947 12903
2987 10116 11520
3522 6321 15637
148 3087 12764
262 1613 14121
7236 10798 11759
3193 4958 11292
7537 12439 15202
8000 9580 17269
9665 9691 15654
5946 14246 16040
4283 8145 10944
1082 1829 11267
1272 6119 13182
20 11943 14128
4591 8403 16530
2212 13724 13933
2079 10365 14633
1269 11307 16370
2467 4744 10714
6256 7915 9724
8799 11433 16880
459 6799 10102

3795 6930 13350
 1295 13018 14967
 3542 7310 10974
 6905 15080 16105
 2673 3143 12349
 4698 4801 14770
 7512 15844 15965
 3276 4069 10099
 1893 4676 6679
 1985 7244 10163
 6333 12760 12912
 852 5954 11771
 6958 9242 10613
 5651 10089 12309
 4124 7455 13224
 503 6787 10720
 10594 12717 14007
 4501 5311 8067
 4507 5620 13932
 9133 11025 13866
 5021 16201 16217
 6166 7438 17185
 1324 5671 11586
 2266 6335 7716
 512 9515 11595
 869 6096 13886
 10049 12536 14474
 470 8286 8306
 1268 5478 6424
 8178 8817 14506
 11460 15128 16761
 6364 10121 16806
 9347 15211 16915
 1587 3591 15546
 17 4132 17071
 1677 8810 15764
 3862 7633 13685
 3855 11931 12792
 2652 13909 17080
 5581 13919 16126
 7129 8976 11152
 6662 7845 13424
 9751 9965 13847
 3662 9308 9534
 4283 7474 7682
 2418 8774 13433
 508 3864 6859
 12098 13920 15326
 1129 3271 16892
 5072 8819 10323

4749 4984 6390
 212 13603 14893
 4966 8895 9320
 1012 3677 5711
 6654 9969 15178
 4596 5147 5905
 1541 4149 15594
 8005 8604 15147
 2519 10882 11961
 190 8417 13600
 3543 4639 14618。

[0020] 本技術的第7送訊方法，係為一種送訊方法，係具備：編碼步驟，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為14/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

20, 118, 185, 106, 82, 53, 41, 40, 121, 180, 45, 10, 145, 175, 191, 160, 177, 172, 13, 29, 133, 42, 89, 51, 141, 99, 7, 134, 52, 48, 169, 162, 124, 25, 165, 128, 95, 148, 98, 171, 14, 75, 59, 26, 76, 47, 34, 122, 69, 131, 105, 60, 132, 63, 81, 109, 43, 189, 19, 186, 79, 62, 85, 54, 16, 46, 27, 44, 139, 113, 11, 102, 130, 184, 119, 1, 152, 146, 37, 178, 61, 150, 32, 163, 92, 166, 142, 67, 140, 157, 188, 18, 87, 149, 65, 183, 161, 5, 31, 71, 173, 73, 15, 138, 156, 28, 66, 170, 179, 135, 86, 39, 104, 17, 154, 174, 56, 153, 0, 97, 9, 72, 23, 167, 190, 80, 3, 38, 120, 4, 24, 159, 12, 103, 22, 125, 83, 50, 6, 77, 168, 74, 93, 49, 57, 147, 2, 155, 181, 96, 114, 107, 110, 30, 117, 127, 101, 94, 129, 35, 58, 70, 126, 182, 151, 111, 91, 64, 88, 144, 137, 143, 176, 84, 136, 8, 112, 123, 164, 115, 78, 36, 90, 100, 55, 108, 21, 158, 68, 33, 116, 187

之排列；前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；前記資訊矩陣部，

係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

387	648	945	3023	3889	4856	5002	5167	6868	7477	7590	8165	8354
42	406	1279	1968	3016	4196	4599	4996	5019	6350	6785	7051	8529
534	784	1034	1160	2530	5033	5171	5469	6167	6372	6913	7718	8621
944	2506	2806	3149	3559	5101	6076	6083	6092	6147	6866	7908	8155
308	1869	1888	2569	3297	4742	5232	5442	6135	6814	7284	8238	8405
34	464	667	899	2421	3425	5382	6258	6373	6399	6489	7367	7922
2276	3014	3525	3829	4135	4276	4611	4733	4738	4956	6025	7152	8155
1047	1370	2406	2819	4600	4991	5017	5590	6199	6483	6556	6834	7760
66	380	2033	3698	4068	6096	6223	6238	6757	7541	7641	7677	8595
562	697	782	808	921	1703	3032	4300	7027	7481	7839	8160	8526
236	962	1557	2023	2135	2190	2892	3072	4523	6254	6838	7209	7381
196	1167	1179	1426	1675	1763	2345	2560	2613	5024	5761	6522	7973

512 822 1778 1924 2610 3445 4570 4805 5263 5299 8439 8448 8464
 1923 2270 3204 3698 4456 4522 4601 5161 5207 6260 6310 6441 6851
 104 281 622 1276 2172 2334 2731 3417 3854 4698 8095 8195 8333
 451 528 1269 2169 2274 2393 3853 5002 5543 6121 6351 7364 8139
 1685 2675 2790 2953 3103 3560 4336 5372 5495 5568 6429 6492 8206
 604 1190 1279 2427 2714 3283 3312 3855 4566 6045 6664 6788 8317
 338 917 1873 2102 2561 2655 4635 4765 5370 6249 6724 7668 8456
 184 1166 1583 1859 2376 2521 3093 4181 4713 4926 5146 6070 8004
 175 1227 2367 3402 3628 3982 4265 4282 4355 5972 6434 7280 7765
 801 922 1029 1531 1606 3170 3824 4358 4732 4849 5225 6759 8183
 509 1507 1704 1765 2183 2574 3271 4050 4299 4964 5968 6324 7091
 567 795 1376 2390 2767 3424 5195 6355 6726 7607 8346 8352
 308 1060 1973 2364 2937 3526 4221 4745 5185 5845 6146 7762
 323 590 732 917 2636 3008 3792 3990 4322 4893 5211 8014
 471 1249 1674 1841 2567 3124 3130 4885 5575 7521 7648 8227
 1582 1669 1772 2386 3340 3387 3881 4322 6018 6055 6488 7177
 976 1003 2127 3575 3816 6225 7404 7499 7542 8237 8421 8630
 675 961 1957 3825 3858 4646 5248 5801 5940 6533 7040 8037
 79 639 1363 1436 1763 2570 3874 4876 6870 6886 7104 8399
 20 297 1330 2264 3287 3534 4441 4746 6569 6971 6976 8179
 482 1125 1589 2892 3759 3871 4635 6038 6214 6796 6816 7621
 1127 3336 3867 3929 4269 4794 5054 5842 6471 6547 7039 8560
 217 1521
 1983 8283
 3731 4402
 208 6703
 242 4988
 4170 5038
 4108 8035
 3301 8543
 3168 8249
 5028 5838
 3470 8597
 2901 5264
 2505 4505
 934 5117
 1712 5819
 3165 7273
 3274 6115
 4576 6330 7327
 5380 6732 8439
 2474 3723 7782
 384 2783 5846
 1453 4436 6625
 3220 4261 4835
 163 3117 7554
 502 2119 4059
 2200 4263 4930
 2378 6294 7713
 743 5501 6809

1364 6062 7808
4680 6468 7895
3469 3602 7304
1609 5386 5647
267 2921 3206
2565 3020 6269
1651 5224 5718
1128 5058 8579
286 3396 7660
1497 5171 6519
1894 6349 7924
1306 7744 8083
3096 3438 3836
2556 7409 8570
3273 4245 7935
1633 2023 3125
584 4914 6062
2015 2915 3435
1457 6366 6461
23 3576 8132
5322 6300 6520
5715 7113 7822
2044 5053 6607
63 5432 7850
5353 6355 8637
346 590 2648
4780 5997 6991
2556 2583 6537
661 2497 8350
7610 8307 8441
671 860 5986
1133 3158 5891
4360 5802 6547
4782 5688 6955
447 5030 6268
1501 5163 7232
1133 2743 3214
959 4100 7554
5712 7643 8385
1442 3180 8008
697 3078 8421
137 922 5123
597 2879 6340
824 2071 7882
1827 4411 5941
3846 5970 6398
1561 1580 7668
4335 6936 8042
4504 5309 6737
1846 3273 3333

272 4885 6718
1835 4761 6931
2141 3760 5129
3975 5012 6504
1258 2822 6030
242 4947 7668
559 6100 8425
1655 1962 4401
2369 2476 2765
114 156 3195
1651 4154 4448
4669 6064 7317
4988 5567 6697
2963 5578 5679
2064 2286 7790
289 4639 7582
1258 4312 5340
2428 4219 7268
1752 2321 6806
118 7302 8603
4170 4280 4445
2207 5067 7257
2 55 7413
1141 4791 7149
3407 5649 8075
2773 3198 3720
6970 7222 8633
2498 4764 5281
1048 2093 5031
2500 2851 8396
1694 3795 6666
2565 3343 4688
4228 4374 5947
2267 6745 7172
175 2662 3926
90 1517 6056
4069 5439 7648
1679 3394 4707
2136 4553 8265
482 2100 2302
3306 3729 8063
5263 7710 8240
1001 1335 4500
576 6736 7250
181 3601 3755
5899 7515 7714
1181 5332 7197
542 1150 1196
1386 2156 5873
656 3019 3213

263 1117 5957
4495 5904 6462
2547 2786 4215
4954 5848 6225
940 4478 7633
2124 3347 7069。

[0021] 本技術的第7收訊裝置，係為一種收訊裝置，係具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，前記送訊裝置係具備：編碼部，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為14/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第i+1個位元群組，視為位元群組i，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

20, 118, 185, 106, 82, 53, 41, 40, 121, 180, 45, 10, 145, 175, 191, 160, 177, 172, 13, 29, 133, 42, 89, 51, 141, 99, 7, 134, 52, 48, 169, 162, 124, 25, 165, 128, 95, 148, 98, 171, 14, 75, 59, 26, 76, 47, 34, 122, 69, 131, 105, 60, 132, 63, 81, 109, 43, 189, 19, 186, 79, 62, 85, 54, 16, 46, 27, 44, 139, 113, 11, 102, 130, 184, 119, 1, 152, 146, 37, 178, 61, 150, 32, 163, 92, 166, 142, 67, 140, 157, 188, 18, 87, 149, 65, 183, 161, 5, 31, 71, 173, 73, 15, 138, 156, 28, 66, 170, 179, 135, 86, 39, 104, 17, 154, 174, 56, 153, 0, 97, 9, 72, 23, 167, 190, 80, 3, 38, 120, 4, 24, 159, 12, 103, 22, 125, 83, 50, 6, 77, 168, 74, 93, 49, 57, 147, 2, 155, 181, 96, 114, 107, 110, 30, 117, 127, 101, 94, 129, 35, 58, 70, 126, 182, 151, 111, 91, 64, 88, 144, 137, 143, 176, 84, 136, 8, 112, 123, 164, 115, 78, 36, 90, 100, 55, 108, 21, 158, 68, 33, 116, 187

之排列；前記LDPC碼係含有資訊位元與同位元；前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部

及對應於前記同位位元的同位矩陣部；前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

387	648	945	3023	3889	4856	5002	5167	6868	7477	7590	8165	8354
42	406	1279	1968	3016	4196	4599	4996	5019	6350	6785	7051	8529
534	784	1034	1160	2530	5033	5171	5469	6167	6372	6913	7718	8621
944	2506	2806	3149	3559	5101	6076	6083	6092	6147	6866	7908	8155
308	1869	1888	2569	3297	4742	5232	5442	6135	6814	7284	8238	8405
34	464	667	899	2421	3425	5382	6258	6373	6399	6489	7367	7922
2276	3014	3525	3829	4135	4276	4611	4733	4738	4956	6025	7152	8155
1047	1370	2406	2819	4600	4991	5017	5590	6199	6483	6556	6834	7760
66	380	2033	3698	4068	6096	6223	6238	6757	7541	7641	7677	8595
562	697	782	808	921	1703	3032	4300	7027	7481	7839	8160	8526
236	962	1557	2023	2135	2190	2892	3072	4523	6254	6838	7209	7381
196	1167	1179	1426	1675	1763	2345	2560	2613	5024	5761	6522	7973
512	822	1778	1924	2610	3445	4570	4805	5263	5299	8439	8448	8464
1923	2270	3204	3698	4456	4522	4601	5161	5207	6260	6310	6441	6851
104	281	622	1276	2172	2334	2731	3417	3854	4698	8095	8195	8333
451	528	1269	2169	2274	2393	3853	5002	5543	6121	6351	7364	8139
1685	2675	2790	2953	3103	3560	4336	5372	5495	5568	6429	6492	8206
604	1190	1279	2427	2714	3283	3312	3855	4566	6045	6664	6788	8317
338	917	1873	2102	2561	2655	4635	4765	5370	6249	6724	7668	8456

184 1166 1583 1859 2376 2521 3093 4181 4713 4926 5146 6070 8004
175 1227 2367 3402 3628 3982 4265 4282 4355 5972 6434 7280 7765
801 922 1029 1531 1606 3170 3824 4358 4732 4849 5225 6759 8183
509 1507 1704 1765 2183 2574 3271 4050 4299 4964 5968 6324 7091
567 795 1376 2390 2767 3424 5195 6355 6726 7607 8346 8352
308 1060 1973 2364 2937 3526 4221 4745 5185 5845 6146 7762
323 590 732 917 2636 3008 3792 3990 4322 4893 5211 8014
471 1249 1674 1841 2567 3124 3130 4885 5575 7521 7648 8227
1582 1669 1772 2386 3340 3387 3881 4322 6018 6055 6488 7177
976 1003 2127 3575 3816 6225 7404 7499 7542 8237 8421 8630
675 961 1957 3825 3858 4646 5248 5801 5940 6533 7040 8037
79 639 1363 1436 1763 2570 3874 4876 6870 6886 7104 8399
20 297 1330 2264 3287 3534 4441 4746 6569 6971 6976 8179
482 1125 1589 2892 3759 3871 4635 6038 6214 6796 6816 7621
1127 3336 3867 3929 4269 4794 5054 5842 6471 6547 7039 8560
217 1521
1983 8283
3731 4402
208 6703
242 4988
4170 5038
4108 8035
3301 8543
3168 8249
5028 5838
3470 8597
2901 5264
2505 4505
934 5117
1712 5819
3165 7273
3274 6115
4576 6330 7327
5380 6732 8439
2474 3723 7782
384 2783 5846
1453 4436 6625
3220 4261 4835
163 3117 7554
502 2119 4059
2200 4263 4930
2378 6294 7713
743 5501 6809
1364 6062 7808
4680 6468 7895
3469 3602 7304
1609 5386 5647
267 2921 3206
2565 3020 6269
1651 5224 5718

1128 5058 8579
 286 3396 7660
 1497 5171 6519
 1894 6349 7924
 1306 7744 8083
 3096 3438 3836
 2556 7409 8570
 3273 4245 7935
 1633 2023 3125
 584 4914 6062
 2015 2915 3435
 1457 6366 6461
 23 3576 8132
 5322 6300 6520
 5715 7113 7822
 2044 5053 6607
 63 5432 7850
 5353 6355 8637
 346 590 2648
 4780 5997 6991
 2556 2583 6537
 661 2497 8350
 7610 8307 8441
 671 860 5986
 1133 3158 5891
 4360 5802 6547
 4782 5688 6955
 447 5030 6268
 1501 5163 7232
 1133 2743 3214
 959 4100 7554
 5712 7643 8385
 1442 3180 8008
 697 3078 8421
 137 922 5123
 597 2879 6340
 824 2071 7882
 1827 4411 5941
 3846 5970 6398
 1561 1580 7668
 4335 6936 8042
 4504 5309 6737
 1846 3273 3333
 272 4885 6718
 1835 4761 6931
 2141 3760 5129
 3975 5012 6504
 1258 2822 6030
 242 4947 7668
 559 6100 8425

1655 1962 4401
 2369 2476 2765
 114 156 3195
 1651 4154 4448
 4669 6064 7317
 4988 5567 6697
 2963 5578 5679
 2064 2286 7790
 289 4639 7582
 1258 4312 5340
 2428 4219 7268
 1752 2321 6806
 118 7302 8603
 4170 4280 4445
 2207 5067 7257
 2 55 7413
 1141 4791 7149
 3407 5649 8075
 2773 3198 3720
 6970 7222 8633
 2498 4764 5281
 1048 2093 5031
 2500 2851 8396
 1694 3795 6666
 2565 3343 4688
 4228 4374 5947
 2267 6745 7172
 175 2662 3926
 90 1517 6056
 4069 5439 7648
 1679 3394 4707
 2136 4553 8265
 482 2100 2302
 3306 3729 8063
 5263 7710 8240
 1001 1335 4500
 576 6736 7250
 181 3601 3755
 5899 7515 7714
 1181 5332 7197
 542 1150 1196
 1386 2156 5873
 656 3019 3213
 263 1117 5957
 4495 5904 6462
 2547 2786 4215
 4954 5848 6225
 940 4478 7633
 2124 3347 7069 °

[0022] 於本技術的第1送訊方法中，基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $2/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，LDPC編碼會被進行；將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯，會被進行。然後，前記LDPC碼，係以10位元單位，而被對映至1024QAM的UC (Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者。在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，會被交錯成位元群組

178, 39, 54, 68, 122, 20, 86, 137, 156, 55, 52, 72, 130, 152, 147, 12, 69, 48, 107, 44, 88, 23, 181, 174, 124, 81, 59, 93, 22, 46, 82, 110, 3, 99, 75, 36, 38, 119, 131, 51, 115, 78, 84, 33, 163, 11, 2, 188, 161, 34, 89, 50, 8, 90, 109, 136, 77, 103, 67, 41, 149, 176, 134, 189, 159, 184, 153, 53, 129, 63, 160, 139, 150, 169, 148, 127, 25, 175, 142, 98, 56, 144, 102, 94, 101, 85, 132, 76, 5, 177, 0, 128, 45, 162, 92, 62, 133, 30, 17, 9, 61, 70, 154, 4, 146, 24, 135, 104, 13, 185, 79, 138, 31, 112, 1, 49, 113, 106, 100, 65, 10, 83, 73, 26, 58, 114, 66, 126, 117, 96, 186, 14, 40, 164, 158, 118, 29, 12, 1, 151, 168, 183, 179, 16, 105, 125, 190, 116, 165, 80, 64, 170, 140, 171, 173, 97, 60, 43, 123, 71, 182, 167, 95, 145, 141, 187, 166, 87, 143, 15, 74, 111, 157, 32, 172, 1, 8, 57, 35, 191, 27, 47, 21, 6, 19, 155, 42, 120, 180, 37, 28, 91, 108, 7

之排列。規定前記檢查矩陣的前記檢查矩陣初期值表，係如上述。

[0023] 於本技術的第1收訊裝置中，從實施第1送訊方法之送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，會被還原成原本之排列。

[0024] 於本技術的第2送訊方法中，基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $4/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，LDPC編碼會被進行；將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯，會被進行。然後，前記LDPC碼，係以10位元單位，而被對映至1024QAM的UC(

Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者。在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，會被交錯成位元群組

139, 112, 159, 99, 87, 70, 175, 161, 51, 56, 174, 143, 12, 36, 77, 60, 155, 167, 160, 73, 127, 82, 123, 145, 8, 76, 164, 178, 144, 86, 7, 124, 27, 187, 130, 162, 191, 182, 16, 106, 141, 38, 72, 179, 111, 29, 59, 183, 66, 52, 43, 121, 20, 11, 190, 92, 55, 166, 94, 138, 1, 122, 171, 119, 109, 58, 23, 31, 163, 53, 13, 188, 100, 158, 156, 136, 34, 118, 185, 10, 25, 126, 104, 30, 83, 47, 146, 63, 134, 39, 21, 44, 151, 28, 22, 79, 110, 71, 90, 2, 103, 42, 35, 5, 57, 4, 0, 107, 37, 54, 18, 128, 148, 129, 26, 75, 120, 109, 116, 117, 147, 114, 48, 96, 61, 46, 88, 67, 135, 65, 180, 9, 74, 176, 6, 149, 49, 50, 125, 64, 169, 168, 157, 153, 24, 108, 89, 98, 33, 132, 93, 40, 154, 62, 142, 41, 69, 105, 189, 115, 152, 45, 133, 3, 95, 17, 186, 184, 85, 165, 32, 173, 113, 172, 78, 181, 150, 170, 102, 97, 140, 81, 91, 15, 137, 101, 80, 68, 14, 177, 131, 84

之排列。規定前記檢查矩陣的前記檢查矩陣初期值表，係如上述。

[0025] 於本技術的第2收訊裝置中，從實施第2送訊方法之送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，會被還原成原本之排列。

[0026] 於本技術的第3送訊方法中，基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $6/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，LDPC編碼會被進行；將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯，會被進行。然後，前記LDPC碼，係以10位元單位，而被對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者。在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，會被交錯成位元群組

21, 20, 172, 86, 178, 25, 104, 133, 17, 106, 191, 68, 80, 190, 129, 29, 125, 108, 14
7, 23, 94, 167, 27, 61, 12, 166, 131, 120, 159, 28, 7, 62, 134, 59, 78, 0, 121, 149, 6,
5, 143, 171, 153, 161, 186, 35, 92, 113, 55, 163, 16, 54, 93, 79, 37, 44, 75, 182, 12
7, 148, 179, 95, 169, 141, 38, 168, 128, 56, 31, 57, 175, 140, 164, 24, 177, 88, 51, 1
12, 49, 185, 170, 87, 32, 60, 65, 77, 89, 3, 18, 116, 184, 45, 109, 53, 160, 9, 100, 8,
111, 69, 189, 36, 173, 33, 72, 144, 183, 115, 137, 98, 90, 142, 30, 154, 180, 122, 15
5, 130, 83, 138, 14, 41, 150, 132, 70, 152, 117, 11, 4, 124, 15, 42, 181, 58, 10, 22, 1
45, 99, 126, 107, 66, 174, 39, 13, 97, 63, 123, 84, 85, 67, 76, 158, 71, 46, 118, 81, 1
62, 146, 135, 2, 73, 50, 114, 82, 103, 188, 74, 101, 157, 151, 91, 119, 102, 48, 1, 40,
43, 64, 156, 34, 110, 52, 96, 136, 139, 165, 19, 176, 187, 47, 26, 105

之排列。規定前記檢查矩陣的前記檢查矩陣初期值表，係如上述。

[0027] 於本技術的第3收訊裝置中，從實施第3送訊方法之送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，會被還原成原本之排列。

[0028] 於本技術的第4送訊方法中，基於碼長度N為69120位元、編碼率r為8/16之LDPC碼的檢查矩陣，LDPC編碼會被進行；將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯，會被進行。然後，前記LDPC碼，係以10位元單位，而被對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者。在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第i+1個位元群組，視為位元群組i，而前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，會被交錯成位元群組

160, 7, 29, 39, 110, 189, 140, 143, 163, 130, 173, 71, 191, 106, 60, 62, 149, 135, 9, 147, 124, 152, 55, 116, 85, 112, 14, 20, 79, 103, 156, 167, 19, 45, 73, 26, 159, 44, 86, 76, 56, 12, 109, 117, 128, 67, 150, 151, 31, 27, 133, 17, 120, 153, 108, 180, 52, 187, 98, 63, 176, 186, 179, 113, 161, 32, 24, 111, 41, 95, 38, 10, 154, 97, 141, 2, 12, 7, 40, 105, 34, 11, 185, 155, 61, 114, 74, 158, 162, 5, 177, 43, 51, 148, 137, 28, 181, 171, 13, 104, 42, 168, 93, 172, 144, 80, 123, 89, 81, 68, 75, 78, 121, 53, 65, 122, 1, 42, 157, 107, 136, 66, 90, 23, 8, 1, 77, 54, 125, 174, 35, 88, 82, 134, 101, 131, 33, 5, 0, 87, 36, 15, 47, 83, 18, 6, 21, 30, 94, 72, 145, 138, 184, 69, 84, 58, 49, 16, 48, 70, 183, 3, 92, 25, 115, 0, 182, 139, 91, 146, 102, 96, 100, 119, 129, 178, 46, 37, 57, 1, 18, 126, 59, 165, 170, 190, 188, 175, 166, 99, 4, 22, 132, 164, 64, 169

之排列。規定前記檢查矩陣的前記檢查矩陣初期值表，係如上述。

[0029] 於本技術的第4收訊裝置中，從實施第4送訊方法之送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，會被還原成原本之排列。

[0030] 於本技術的第5送訊方法中，基於碼長度N為69120位元、編碼率r為10/16之LDPC碼的檢查矩陣，LDPC編碼會被進行；將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯，會被進行。然後，前記LDPC碼，係以10位元單位，而被對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者。在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第i+1個位元群組，視為位元群組i，而前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，會被交錯成位元群組

167, 97, 86, 166, 11, 57, 187, 169, 104, 102, 108, 63, 12, 181, 1, 71, 134, 152, 45, 144, 124, 22, 0, 51, 100, 150, 179, 54, 66, 79, 25, 172, 59, 48, 23, 55, 64, 185, 164, 123, 56, 80, 153, 9, 177, 176, 81, 17, 14, 43, 76, 27, 175, 60, 133, 91, 61, 41, 111, 163, 72, 95, 84, 67, 129, 52, 88, 121, 7, 49, 168, 154, 74, 138, 142, 158, 132, 127, 40, 139, 20, 44, 6, 128, 75, 114, 119, 2, 8, 157, 98, 118, 89, 46, 160, 190, 5, 165, 28, 68, 189, 161, 112, 173, 148, 183, 33, 131, 105, 186, 156, 70, 117, 170, 174, 36, 19, 135, 125, 122, 50, 113, 141, 37, 38, 31, 94, 149, 78, 32, 178, 34, 107, 13, 182, 146, 93, 10, 106, 109, 4, 77, 87, 3, 184, 83, 30, 180, 96, 15, 155, 110, 145, 191, 151, 101, 65, 99, 115, 140, 26, 147, 42, 136, 137, 18, 53, 116, 171, 16, 21, 92, 162, 130, 85, 69, 47, 35, 82, 120, 24, 73, 39, 58, 62, 126, 29, 90, 143, 159, 188, 103

之排列。規定前記檢查矩陣的前記檢查矩陣初期值表，係如上述。

[0031] 於本技術的第5收訊裝置中，從實施第5送訊方法之送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，會被還原成原本之排列。

[0032] 於本技術的第6送訊方法中，基於碼長度N為69120位元、編碼率r為12/16之LDPC碼的檢查矩陣，LDPC編碼會被進行；將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯，會被進行。然後，前記LDPC碼，係以10位元單位，而被對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者。在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第i+1個位元群組，視為位元群組i，而前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，會被交錯成位元群組

74, 151, 79, 49, 174, 180, 133, 106, 116, 16, 163, 62, 164, 45, 187, 128, 176, 2, 12
 6, 136, 63, 28, 118, 173, 19, 46, 93, 121, 162, 88, 0, 147, 131, 54, 117, 138, 69, 182,
 68, 143, 78, 15, 7, 59, 109, 32, 10, 179, 165, 90, 73, 71, 171, 135, 123, 125, 31, 22,
 70, 185, 155, 60, 120, 113, 41, 154, 177, 85, 64, 55, 26, 129, 84, 38, 166, 44, 30, 1
 83, 189, 191, 124, 77, 80, 98, 190, 167, 140, 52, 153, 43, 25, 188, 103, 152, 137, 76,
 149, 34, 172, 122, 40, 168, 141, 96, 142, 58, 110, 65, 9, 36, 42, 50, 184, 105, 156,
 127, 8, 61, 146, 169, 181, 5, 87, 150, 91, 17, 18, 24, 112, 81, 170, 95, 29, 100, 130,
 48, 159, 72, 75, 160, 27, 108, 148, 66, 144, 97, 57, 115, 114, 1, 132, 4, 21, 92, 11, 1
 07, 175, 67, 145, 14, 186, 20, 51, 39, 3, 86, 89, 47, 53, 102, 82, 139, 23, 104, 157, 9
 9, 158, 12, 161, 35, 178, 37, 134, 83, 94, 101, 111, 119, 6, 33, 13, 56

之排列。規定前記檢查矩陣的前記檢查矩陣初期值表，係如上述。

[0033] 於本技術的第6收訊裝置中，從實施第6送訊方法之送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，會被還原成原本之排列。

[0034] 於本技術的第7送訊方法中，基於碼長度N為69120位元、編碼率r為14/16之LDPC碼的檢查矩陣，LDPC編碼會被進行；將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯，會被進行。然後，前記LDPC碼，係以10位元單位，而被對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者。在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第i+1個位元群組，視為位元群組i，而前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，會被交錯成位元群組

20, 118, 185, 106, 82, 53, 41, 40, 121, 180, 45, 10, 145, 175, 191, 160, 177, 172, 13, 29, 133, 42, 89, 51, 141, 99, 7, 134, 52, 48, 169, 162, 124, 25, 165, 128, 95, 148, 98, 171, 14, 75, 59, 26, 76, 47, 34, 122, 69, 131, 105, 60, 132, 63, 81, 109, 43, 189, 19, 186, 79, 62, 85, 54, 16, 46, 27, 44, 139, 113, 11, 102, 130, 184, 119, 1, 152, 146, 37, 178, 61, 150, 32, 163, 92, 166, 142, 67, 140, 157, 188, 18, 87, 149, 65, 183, 161, 5, 31, 71, 173, 73, 15, 138, 156, 28, 66, 170, 179, 135, 86, 39, 104, 17, 154, 174, 56, 153, 0, 97, 9, 72, 23, 167, 190, 80, 3, 38, 120, 4, 24, 159, 12, 103, 22, 125, 83, 50, 6, 77, 168, 74, 93, 49, 57, 147, 2, 155, 181, 96, 114, 107, 110, 30, 117, 127, 101, 94, 129, 35, 58, 70, 126, 182, 151, 111, 91, 64, 88, 144, 137, 143, 176, 84, 136, 8, 112, 123, 164, 115, 78, 36, 90, 100, 55, 108, 21, 158, 68, 33, 116, 187

之排列。規定前記檢查矩陣的前記檢查矩陣初期值表，係如上述。

[0035] 於本技術的第7收訊裝置中，從實施第7送訊方法之送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，會被還原成原本之排列。

[0036] 此外，收訊裝置係亦可為獨立的裝置，亦可為構成1個裝置的內部區塊。

[發明效果]

[0037] 若依據本技術，則在使用到LDPC碼的資料傳輸中，能夠確保良好的通訊品質。

[0038] 此外，並非一定限定於這裡所記載的效果，亦可為本揭露中所記載之任一效果。

【圖式簡單說明】

[0039]

[圖1] LDPC碼的檢查矩陣H的說明圖。

[圖2] LDPC碼之解碼程序的說明用流程圖。

[圖 3] LDPC碼的檢查矩陣之例子的圖示。

[圖 4] 檢查矩陣的二分圖之例子的圖示。

[圖 5] 可變節點之例子的圖示。

[圖 6] 檢查節點之例子的圖示。

[圖 7] 適用了本技術的傳輸系統之一實施形態之構成例的圖示。

[圖 8] 送訊裝置 11 之構成例的區塊圖。

[圖 9] 位元交錯器 116 之構成例的區塊圖。

[圖 10] 檢查矩陣之例子的圖示。

[圖 11] 同位矩陣之例子的圖示。

[圖 12] DVB-T.2 之規格中所被規定的 LDPC 碼的檢查矩陣的說明圖。

[圖 13] DVB-T.2 之規格中所被規定的 LDPC 碼的檢查矩陣的說明圖。

[圖 14] 關於 LDPC 碼之解碼的二分圖之例子的圖示。

[圖 15] 呈階梯結構的同位矩陣 H_T 、和對應於該同位矩陣 H_T 的二分圖之例子的圖示。

[圖 16] 同位交錯後的 LDPC 碼所對應之檢查矩陣 H 的同位矩陣 H_T 之例子的圖示。

[圖 17] 位元交錯器 116、及對映器 117 中所被進行之處理之例子的說明用流程圖。

[圖 18] LDPC 編碼器 115 之構成例的區塊圖。

[圖 19] LDPC 編碼器 115 之處理之例子的說明用流程圖。

[圖 20] 編碼率 $1/4$ ，碼長度 16200 的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 21] 從檢查矩陣初期值表求出檢查矩陣 H 之方法的說明圖。

[圖 22] 檢查矩陣之結構的圖示。

[圖 23] 檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 24] 從檢查矩陣初期值表所生成之 A 矩陣的說明圖。

[圖 25] B 矩陣之同位交錯的說明圖。

[圖 26] 從檢查矩陣初期值表所生成之 C 矩陣的說明圖。

[圖 27] D 矩陣之同位交錯的說明圖。

[圖 28] 對檢查矩陣，進行了作為將同位交錯予以還原之同位去交錯的列置換(column permutation)而成的檢查矩陣的圖示。

[圖 29] 對檢查矩陣，進行了行置換(row permutation)所得的轉換檢查矩陣的圖示。

[圖 30] $N=69120$ 位元，且 $r=2/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 31] $N=69120$ 位元，且 $r=3/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 32] $N=69120$ 位元，且 $r=3/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 33] $N=69120$ 位元，且 $r=4/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣

初期值表之例子的圖示。

[圖 34] $N=69120$ 位元，且 $r=5/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 35] $N=69120$ 位元，且 $r=5/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 36] $N=69120$ 位元，且 $r=6/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 37] $N=69120$ 位元，且 $r=6/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 38] $N=69120$ 位元，且 $r=7/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 39] $N=69120$ 位元，且 $r=7/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 40] $N=69120$ 位元，且 $r=8/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 41] $N=69120$ 位元，且 $r=8/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 42] $N=69120$ 位元，且 $r=7/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 43] $N=69120$ 位元，且 $r=7/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣
初期值表之例子的圖示。

[圖 44] $N=69120$ 位元，且 $r=7/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣
初期值表之另一例的圖示。

[圖 45] $N=69120$ 位元，且 $r=7/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣

初期值表之另一例的圖示。

[圖 46] $N=69120$ 位元，且 $r=8/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 47] $N=69120$ 位元，且 $r=8/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 48] $N=69120$ 位元，且 $r=8/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 49] $N=69120$ 位元，且 $r=8/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 50] $N=69120$ 位元，且 $r=9/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 51] $N=69120$ 位元，且 $r=9/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 52] $N=69120$ 位元，且 $r=9/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 53] $N=69120$ 位元，且 $r=9/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 54] $N=69120$ 位元，且 $r=9/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 55] $N=69120$ 位元，且 $r=9/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 56] $N=69120$ 位元，且 $r=10/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 57] $N=69120$ 位元，且 $r=10/16$ 的類型 B 碼的檢查矩

陣初期值表之例子的圖示。

[圖 58] $N=69120$ 位元，且 $r=10/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 59] $N=69120$ 位元，且 $r=10/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 60] $N=69120$ 位元，且 $r=10/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 61] $N=69120$ 位元，且 $r=10/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 62] $N=69120$ 位元，且 $r=11/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 63] $N=69120$ 位元，且 $r=11/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 64] $N=69120$ 位元，且 $r=11/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 65] $N=69120$ 位元，且 $r=11/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 66] $N=69120$ 位元，且 $r=11/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 67] $N=69120$ 位元，且 $r=11/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 68] $N=69120$ 位元，且 $r=12/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 69] $N=69120$ 位元，且 $r=12/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

陣初期值表之例子的圖示。

[圖 70] $N=69120$ 位元，且 $r=12/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 71] $N=69120$ 位元，且 $r=12/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 72] $N=69120$ 位元，且 $r=12/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 73] $N=69120$ 位元，且 $r=12/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 74] $N=69120$ 位元，且 $r=13/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 75] $N=69120$ 位元，且 $r=13/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 76] $N=69120$ 位元，且 $r=13/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 77] $N=69120$ 位元，且 $r=13/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 78] $N=69120$ 位元，且 $r=13/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 79] $N=69120$ 位元，且 $r=13/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 80] $N=69120$ 位元，且 $r=14/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 81] $N=69120$ 位元，且 $r=14/16$ 的類型 B 碼的檢查矩

陣初期值表之例子的圖示。

[圖 82] $N=69120$ 位元，且 $r=14/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[圖 83] $N=69120$ 位元，且 $r=14/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 84] $N=69120$ 位元，且 $r=14/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 85] $N=69120$ 位元，且 $r=14/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[圖 86] 列權重為 3，且行權重為 6 的度數序列之整體的二分圖之例子的圖示。

[圖 87] 多分枝類型之整體的二分圖之例子的圖示。

[圖 88] 類型 A 方式的檢查矩陣的說明圖。

[圖 89] 類型 A 方式的檢查矩陣的說明圖。

[圖 90] 類型 B 方式的檢查矩陣的說明圖。

[圖 91] 類型 B 方式的檢查矩陣的說明圖。

[圖 92] 調變方式為 QPSK 時的 UC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[圖 93] 調變方式為 16QAM 時的 2D NUC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[圖 94] 調變方式為 1024QAM 時的 1D NUC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[圖 95] 1024QAM 的符元 y ，與作為該符元 y 所對應之 1D NUC 的訊號點 z_s 之座標的複數 (complex number) 之實部

$\text{Re}(z_s)$ 及虛部 $\text{Im}(z_s)$ 各自之關係的圖示。

[圖 96] QPSK-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 97] QPSK-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 98] 16QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 99] 16QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 100] 64QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 101] 64QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 102] 256QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 103] 256QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 104] 1024QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 105] 1024QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 106] 4096QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 107] 4096QAM-UC的訊號點之座標 z_q 之例子的圖示。

[圖 108] 區塊交錯器 25中所進行的區塊交錯的說明圖。

[圖 109] 區塊交錯器 25中所進行的區塊交錯的說明圖。

[圖 110] 群組式交錯器 24中所進行的群組式交錯的說

明圖。

[圖 111] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 1 例的圖示。

[圖 112] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 2 例的圖示。

[圖 113] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 3 例的圖示。

[圖 114] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 4 例的圖示。

[圖 115] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 5 例的圖示。

[圖 116] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 6 例的圖示。

[圖 117] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 7 例的圖示。

[圖 118] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 8 例的圖示。

[圖 119] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 9 例的圖示。

[圖 120] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 10 例的圖示。

[圖 121] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 11 例的圖示。

[圖 122] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型

樣之第12例的圖示。

[圖123] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第13例的圖示。

[圖124] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第14例的圖示。

[圖125] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第15例的圖示。

[圖126] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第16例的圖示。

[圖127] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第17例的圖示。

[圖128] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第18例的圖示。

[圖129] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第19例的圖示。

[圖130] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第20例的圖示。

[圖131] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第21例的圖示。

[圖132] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第22例的圖示。

[圖133] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第23例的圖示。

[圖134] 針對碼長度 N 為69120位元之LDPC碼的GW型

樣之第24例的圖示。

[圖 135] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 25 例的圖示。

[圖 136] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 26 例的圖示。

[圖 137] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 27 例的圖示。

[圖 138] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 28 例的圖示。

[圖 139] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 29 例的圖示。

[圖 140] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 30 例的圖示。

[圖 141] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 31 例的圖示。

[圖 142] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 32 例的圖示。

[圖 143] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 33 例的圖示。

[圖 144] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 34 例的圖示。

[圖 145] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 35 例的圖示。

[圖 146] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型

樣之第36例的圖示。

[圖 147] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 37 例的圖示。

[圖 148] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 38 例的圖示。

[圖 149] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 39 例的圖示。

[圖 150] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 40 例的圖示。

[圖 151] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 41 例的圖示。

[圖 152] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 42 例的圖示。

[圖 153] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 43 例的圖示。

[圖 154] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 44 例的圖示。

[圖 155] 針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 45 例的圖示。

[圖 156] 收訊裝置 12 之構成例的區塊圖。

[圖 157] 位元去交錯器 165 之構成例的區塊圖。

[圖 158] 解對映器 164、位元去交錯器 165、及 LDPC 解碼器 166 所進行之處理之例子的說明用流程圖。

[圖 159] LDPC 碼的檢查矩陣之例子的圖示。

[圖 160] 對檢查矩陣施行了行置換與列置換而成的矩陣(轉換檢查矩陣)之例子的圖示。

[圖 161] 分割成 5×5 單位的轉換檢查矩陣之例子的圖示。

[圖 162] 將節點演算以 P 個而加以批次進行的解碼裝置之構成例的區塊圖。

[圖 163] LDPC解碼器 166之構成例的區塊圖。

[圖 164] 區塊去交錯器 54中所進行的區塊去交錯的說明圖。

[圖 165] 位元去交錯器 165之其他構成例的區塊圖。

[圖 166] 可適用收訊裝置 12的收訊系統之第 1 構成例的區塊圖。

[圖 167] 可適用收訊裝置 12的收訊系統之第 2 構成例的區塊圖。

[圖 168] 可適用收訊裝置 12的收訊系統之第 3 構成例的區塊圖。

[圖 169] 適用了本技術的電腦之一實施形態之構成例的區塊圖。

【實施方式】

[0040] 以下說明本技術之實施形態，但在此之前，先說明 LDPC 碼。

[0041]

< LDPC 碼 >

[0042] 此外，LDPC碼係為線性碼，並不一定要為2元，但此處是假設為2元來做說明。

[0043] LDPC碼，係定義該LDPC碼的檢查矩陣 (parity check matrix) 係為稀疏矩陣，為其最大的特徵。此處，所謂的稀疏矩陣，係矩陣的元素的"1"之個數係為非常少的矩陣 (大部分的元素係為0的矩陣)。

[0044] 圖1係為LDPC碼的檢查矩陣H之例子的圖示。

[0045] 在圖1的檢查矩陣H中，各列的權重 (列權重) ("1"之數量) (weight) 係為"3"，且各行的權重 (行權重) 係為"6"。

[0046] 在LDPC碼所致之編碼 (LDPC編碼) 中，例如，基於檢查矩陣H而生成生成矩陣G，藉由將該生成矩陣G對2元之資訊位元進行乘算，而生成碼字 (LDPC碼)。

[0047] 具體而言，進行LDPC編碼的編碼裝置係首先算出，與檢查矩陣H的轉置矩陣 H^T 之間，式 $GH^T=0$ 為成立的生成矩陣G。此處，若生成矩陣G是 $K \times N$ 矩陣的情況下，則編碼裝置係對生成矩陣G乘算由K位元所成之資訊位元之位元列 (向量u)，生成由N位元所成之碼字 $c(=uG)$ 。該已被編碼裝置所生成的碼字 (LDPC碼)，係透過所定之通訊路而於收訊側中被接收。

[0048] LDPC碼之解碼，係可藉由Gallager所提案的一種稱為機率解碼 (Probabilistic Decoding) 的演算法，在由可變節點 (variable node (亦稱為訊息節點 (message node)))、和檢查節點 (check node) 所成的，所謂的二分圖 (Tanner

graph)上，藉由機率傳播 (belief propagation)所致之訊息傳遞演算法而進行之。此處，以下適宜將可變節點與檢查節點，簡稱為節點。

[0049] 圖2係圖示LDPC碼之解碼之程序的流程圖。

[0050] 此外，以下，適宜將收訊側所接收到的LDPC碼(1碼字)的第*i*個碼位元的，值的像是"0"的程度，以對數似然比 (log likelihood ratio)所表現而成的實數值(收訊LLR)，亦稱作收訊值 u_{0i} 。又，令從檢查節點所被輸出之訊息為 u_j ，令從可變節點所被輸出之訊息為 v_i 。

[0051] 首先，於LDPC碼之解碼中，係如圖2所示，於步驟S11中，LDPC碼係被接收，訊息(檢查節點訊息) u_j 係被初期化成"0"，同時，將作為重複處理之計數器的取整數的變數 k 初期化成"0"，前進至步驟S12。於步驟S12中，基於接收LDPC碼而得的收訊值 u_{0i} ，進行式(1)所示的演算(可變節點演算)而求出訊息(可變節點訊息) v_i ，然後，基於該訊息 v_i ，進行式(2)所示的演算(檢查節點演算)而求出訊息 u_j 。

[0052]

[數1]

$$v_i = u_{0i} + \sum_{j=1}^{d_v-1} u_j \qquad \dots (1)$$

[0053]

$$\begin{aligned} & \text{[數2]} \\ \tanh\left(\frac{u_j}{2}\right) &= \prod_{i=1}^{d_c-1} \tanh\left(\frac{v_i}{2}\right) \\ & \dots (2) \end{aligned}$$

[0054] 此處，式(1)與式(2)中的 d_v 與 d_c ，係分別為，表示檢查矩陣 H 之縱方向(列)與橫方向(行)的"1"之個數的可被任意選擇的參數。例如，對如圖 1 所示的列權重為 3，且行權重為 6 的檢查矩陣 H 的 LDPC 碼 ((3,6)LDPC 碼)的情況下，則 $d_v=3$ ， $d_c=6$ 。

[0055] 此外，式(1)的可變節點演算，及(2)的檢查節點演算中，係分別，不把從欲輸出訊息的分枝(edge)(可變節點與檢查節點所連結而成的線)所被輸入的訊息視為演算的對象，因此演算的範圍係為 1 至 d_v-1 或 1 至 d_c-1 。又，式(2)的檢查節點演算，實際上係預先作成以對 2 輸入 v_1 ， v_2 的 1 輸出而被定義的式(3)所示的函數 $R(v_1, v_2)$ 的表，將其如式(4)所示般地連續性(遞迴性)地使用，而進行之。

[0056]

$$\begin{aligned} & \text{[數3]} \\ x &= 2 \tanh^{-1} \{ \tanh(v_1/2) \tanh(v_2/2) \} = R(v_1, v_2) \\ & \dots (3) \end{aligned}$$

[0057]

$$\begin{aligned} & \text{[數4]} \\ u_j &= R(v_1, R(v_2, R(v_3, \dots R(v_{d_c-2}, v_{d_c-1})))) \\ & \dots (4) \end{aligned}$$

[0058] 在步驟 S12 中，變數 k 係被進一步地增值"1"，

前進至步驟 S13。在步驟 S13中，判定變數 k 是否大於所定之重複解碼次數 C 。於步驟 S13中，若判定為變數 k 不大於 C ，則回到步驟 S12，以下重複同樣的處理。

[0059] 又，於步驟 S13中，若判定為變數 k 大於 C ，則前進至步驟 S14，藉由進行式 (5) 所示的演算而求出作為最終輸出之解碼結果的訊息 v_i 並輸出之，結束 LDPC 碼之解碼處理。

[0060]

[數5]

$$v_i = u_{0i} + \sum_{j=1}^{d_v} u_j \qquad \dots (5)$$

[0061] 此處，式 (5) 的演算，係和式 (1) 的可變節點演算不同，是使用從連接著可變節點的所有分枝所送來的訊息 u_j 而被進行。

[0062] 圖 3 係為 (3,6) LDPC 碼 (編碼率 1/2，碼長度 12) 的檢查矩陣 H 之例子的圖示。

[0063] 在圖 3 的檢查矩陣 H 中，係和圖 1 同樣地，列的權重為 3，行的權重為 6。

[0064] 圖 4 係為圖 3 的檢查矩陣 H 的二分圖的圖示。

[0065] 此處，於圖 4 中，以加號 "+" 所代表的係為檢查節點，以等號 "=" 所代表的係為可變節點。檢查節點與可變節點，係分別對應於檢查矩陣 H 的行與列。檢查節點與可變節點之間的連結線，係為分枝 (edge)，相當於檢查矩陣的元素的 "1"。

[0066] 亦即，若檢查矩陣之第j行第i列之元素為1，則在圖4中，從上起算第i個可變節點("="之節點)，與從上起算第j個檢查節點("+ "之節點)，係藉由分枝而被連接。分枝係表示，可變節點所對應之碼位元，具有檢查節點所對應之限制條件。

[0067] 在LDPC碼之解碼方法的和積演算法(Sum Product Algorithm)中，可變節點演算與檢查節點演算係被重複進行。

[0068] 圖5係為可變節點中所進行的可變節點演算的圖示。

[0069] 在可變節點中，所欲計算的分枝所對應之訊息 v_i ，係藉由從可變節點上所連接的剩餘之分枝而來的訊息 u_1 及 u_2 ，與使用了收訊值 u_{0i} 的式(1)的可變節點演算，而被求出。其他分枝所對應之訊息也同樣地被求出。

[0070] 圖6係為檢查節點中所進行的檢查節點演算的圖示。

[0071] 此處，式(2)的檢查節點演算，係可使用式 $a \times b = \exp\{\ln(|a|) + \ln(|b|)\} \times \text{sign}(a) \times \text{sign}(b)$ 之關係，而改寫成式(6)。其中， $\text{sign}(x)$ 係在 $x \geq 0$ 時為1， $x < 0$ 時為-1。

[0072]

[數6]

$$\begin{aligned}
 u_j &= 2 \tanh^{-1} \left(\prod_{i=1}^{d_c-1} \tanh \left(\frac{v_i}{2} \right) \right) \\
 &= 2 \tanh^{-1} \left[\exp \left\{ \sum_{i=1}^{d_c-1} \ln \left(\left| \tanh \left(\frac{v_i}{2} \right) \right| \right) \right\} \times \prod_{i=1}^{d_c-1} \text{sign} \left(\tanh \left(\frac{v_i}{2} \right) \right) \right] \\
 &= 2 \tanh^{-1} \left[\exp \left\{ - \left(\sum_{i=1}^{d_c-1} - \ln \left(\tanh \left(\frac{|v_i|}{2} \right) \right) \right) \right\} \times \prod_{i=1}^{d_c-1} \text{sign}(v_i) \right] \\
 &\quad \dots (6)
 \end{aligned}$$

[0073] $x \geq 0$ 時，若將函數 $\phi(x)$ ，定義成式 $\phi(x) = \ln(\tanh(x/2))$ ，則式 $\phi^{-1}(x) = 2 \tanh^{-1}(e^{-x})$ 會成立，因此式(6)係可變形成式(7)。

[0074]

[數7]

$$u_j = \phi^{-1} \left(\sum_{i=1}^{d_c-1} \phi(|v_i|) \right) \times \prod_{i=1}^{d_c-1} \text{sign}(v_i) \dots (7)$$

[0075] 在檢查節點中，式(2)的檢查節點演算，依照式(7)而被進行。

[0076] 亦即，檢查節點中，如圖6所示，所欲計算的分枝所對應之訊息 u_j ，係藉由使用了從檢查節點上所連接的剩餘之分枝而來的訊息 v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 的式(7)的檢查節點演算，而被求出。其他分枝所對應之訊息也同樣地被求出。

[0077] 此外，式(7)的函數 $\phi(x)$ ，係可用式 $\phi(x) = \ln((e^x + 1)/(e^x - 1))$ 來表示， $x > 0$ 時， $\phi(x) = \phi^{-1}(x)$ 。將函數 $\phi(x)$ 及 $\phi^{-1}(x)$ 實作至硬體之際，係有使用 LUT(Look Up

Table)而被實作的情況，但兩者皆為相同的LUT。

[0078]

< 適用了本技術的傳輸系統之構成例 >

[0079] 圖7係為適用了本技術的傳輸系統(所謂系統，係指複數個裝置做邏輯性集合而成的物，至於各構成之裝置是否位於同一框體中則在所不問)之一實施形態之構成例的圖示。

[0080] 於圖7中，傳輸系統，係由送訊裝置11和收訊裝置12所構成。

[0081] 送訊裝置11係進行例如，電視播送的節目等之送訊(播送)(傳輸)。亦即，送訊裝置11係例如，將作為節目的影像資料或聲音資料等的，屬於送訊之對象的對象資料，編碼成LDPC碼，並透過例如衛星線路、或地表波、纜線(有線線路)等之通訊路13而發送。

[0082] 收訊裝置12，係將從送訊裝置11透過通訊路13而被發送過來的LDPC碼予以接收，解碼成對象資料並輸出。

[0083] 此處，圖7的傳輸系統中所被使用的LDPC碼，係在AWGN(Additive White Gaussian Noise)通訊路中發揮極高的能力，為人所知。

[0084] 另一方面，在通訊路13中，會發生叢發(burst)錯誤或擦除(erasure)。例如，尤其是，當通訊路13是地表波的情況下，在OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)系統中，在D/U(Desired to Undesired Ratio)

為 0dB(Undesired=echo 之功率係與 Desired=主要路徑之功率相等)的多重路徑環境下，隨應於回音(echo)(主要路徑以外之路徑)的延遲(delay)，特定的符元之功率有時候會變成 0(erasure)。

[0085] 又，顫動(flutter)(延遲為 0 且都卜勒(doppler)頻率所作用的 echo 會被加算的通訊路)中也是，在 D/U 為 0dB 的情況下，隨著都卜勒頻率，會發生特定之時刻的 OFDM 的符元全體之功率都變成 0(erasure)的情況。

[0086] 再者，隨著收訊裝置 12 側的，接收從送訊裝置 11 而來之訊號的天線等之收訊部(未圖示)到收訊裝置 12 為止的配線之狀況、或因為收訊裝置 12 之電源的不穩定性，有時候會發生叢發錯誤。

[0087] 另一方面，在 LDPC 碼之解碼中，係於檢查矩陣 H 的列，乃至於 LDPC 碼之碼位元所對應之可變節點上，如圖 5 所示，伴隨著 LDPC 碼之碼位元(之收訊值 u_{0i})之加算而進行式(1)的可變節點演算，因此若該可變節點演算中所使用的碼位元發生錯誤，則求出的訊息之精度會降低。

[0088] 然後，在 LDPC 碼之解碼中，係於檢查節點上，會使用該檢查節點上所連接的可變節點中所求出的訊息，進行式(7)的檢查節點演算，因此所連接的複數個可變節點(所對應之 LDPC 碼之碼位元)同時發生錯誤(包含擦除)的檢查節點之數量若變多，則解碼的性能就會劣化。

[0089] 亦即，例如，檢查節點，係若該檢查節點上所連接的可變節點的 2 個以上同時發生擦除，則在全部可

變節點中，會送回值為0的機率與為1的機率係為等機率之訊息。此情況下，送回等機率之訊息的檢查節點，係無法對1次的解碼處理(1組的可變節點演算及檢查節點演算)做出貢獻，其結果為，解碼處理的重複次數需要變多，解碼的性能會劣化，再者，進行LDPC碼之解碼的收訊裝置12的消耗電力會增大。

[0090] 於是，在圖7的傳輸系統中，可一面維持在AWGN通訊路(AWGN通道)中的性能，同時可提升對叢發錯誤或擦除之耐性。

[0091]

< 送訊裝置11之構成例 >

[0092] 圖8係為圖7的送訊裝置11之構成例的區塊圖。

[0093] 在送訊裝置11中，作為對象資料的1個以上之輸入串流(Input Streams)，係被供給至模式適應/多工器(Mode Adaptation/Multiplexer)111。

[0094] 模式適應/多工器111，係因應需要而進行模式選擇、及被供給至此的1個以上之輸入串流的多工化等之處理，將其結果所得之資料，供給至補整器(padder)112。

[0095] 補整器112，係對來自模式適應/多工器111之資料，進行必要的補零(Null之插入)，將其結果所得之資料，供給至BB拌碼器(BB Scrambler)113。

[0096] BB拌碼器113，係對來自補整器112之資料，實施BB拌碼(Base-Band Scrambling)，將其結果所得之資

料，供給至BCH編碼器(BCH encoder)114。

[0097] BCH編碼器114，係將來自BB拌碼器113之資料進行BCH編碼，將其結果所得之資料，當作身為LDPC編碼之對象的LDPC對象資料，供給至LDPC編碼器(LDPC encoder)115。

[0098] LDPC編碼器115，係針對來自BCH編碼器114的LDPC對象資料，依照例如LDPC碼之同位位元所對應之部分也就是同位矩陣係為階梯(dual diagonal)結構的檢查矩陣等而進行LDPC編碼，輸出把LDPC對象資料當作資訊位元的LDPC碼。

[0099] 亦即，LDPC編碼器115係進行，將LDPC對象資料，編碼成例如DVB-S.2、或DVB-T.2、DVB-C.2、ATSC3.0等之所定之規格中所被規定的(對應於檢查矩陣的)LDPC碼、其他LDPC碼的LDPC編碼，將其結果所得之LDPC碼予以輸出。

[0100] 此處，DVB-S.2或ATSC3.0之規格中所被規定的LDPC碼、或ATSC3.0中預定採用的LDPC碼，係為IRA(Irregular Repeat Accumulate)碼，其LDPC碼的檢查矩陣中的同位矩陣(之一部分或全部)，係呈階梯結構。關於同位矩陣、及階梯結構，係於後述。又，關於IRA碼係被記載在例如，"Irregular Repeat-Accumulate Codes," H. Jin, A. Khandekar, and R. J. McEliece, in Proceedings of 2nd International Symposium on Turbo codes and Related Topics, pp. 1-8, Sept. 2000。

[0101] LDPC編碼器115所輸出的LDPC碼，係被供給至位元交錯器(Bit Interleaver)116。

[0102] 位元交錯器116，係針對來自LDPC編碼器115之LDPC碼，進行後述的位元交錯，將該位元交錯後的LDPC碼，供給至對映器(Mapper)117。

[0103] 對映器117，係來自位元交錯器116之LDPC碼，以該LDPC碼的1位元以上之碼位元的單位(符元單位)，對映至表示正交調變之1個符元的訊號點而進行正交調變(多值調變)。

[0104] 亦即，對映器117，係將來自位元交錯器116之LDPC碼對映至，藉由表示與載波同相之I成分的I軸、表示與載波正交之Q成分的Q軸而被規定的IQ平面也就是星座上的，隨著進行LDPC碼之正交調變的調變方式而定的訊號點，而進行正交調變。

[0105] 對映器117中所進行的正交調變之調變方式中所使用的星座的訊號點之數量若為 2^m 個的情況，則將LDPC碼的 m 位元之碼位元，當作符元(1符元)，在對映器117中，來自位元交錯器116之LDPC碼，係以符元單位，而被對映至 2^m 個訊號點之中的，表示符元的訊號點。

[0106] 此處，作為對映器117中所進行的正交調變之調變方式係為例如DVB-S.2或ATSC3.0之規格等中所被規定的調變方式、其他調變方式，亦即，係有例如：BPSK(Binary Phase Shift Keying)、或QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、8PSK(Phase-Shift Keying)、16APSK

(Amplitude Phase-Shift Keying)、32APSK、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation)、16QAM、64QAM、256QAM、1024QAM、4096QAM、4PAM(Pulse Amplitude Modulation)等。於對映器117中，要進行哪一種調變方式所致之正交調變，係例如依照送訊裝置11的運作者之操作等，而被事前設定。

[0107] 藉由對映器117中的處理所得之資料(將符元對映至訊號點而成的對映結果)，係被供給至時間交錯器(Time Interleaver)118。

[0108] 時間交錯器118，係針對來自對映器117之資料，進行符元單位的時間交錯(時間方向之交錯)，將其結果所得之資料，供給至SISO/MISO編碼器(SISO/MISO (Single Input Single Output/Multiple Input Single Output) encoder)119。

[0109] SISO/MISO編碼器119，係對來自時間交錯器118之資料，實施時空間編碼，供給至頻率交錯器(Frequency Interleaver)120。

[0110] 頻率交錯器120，係針對來自SISO/MISO編碼器119之資料，進行符元單位的頻率交錯(頻率方向之交錯)，供給至訊框建構器/資源分配部(Frame Builder & Resource Allocation)131。

[0111] 另一方面，對BCH編碼器121係供給有例如，BB訊令(Base Band Signalling)(BB Header)等之傳輸控制用的控制資料(signalling)。

[0112] BCH編碼器121，係將被供給至此的控制資料，與BCH編碼器114同樣地進行BCH編碼，將其結果所得之資料，供給至LDPC編碼器122。

[0113] LDPC編碼器122，係將來自BCH編碼器121之資料，當作LDPC對象資料，與LDPC編碼器115同樣地進行LDPC編碼，將其結果所得之LDPC碼，供給至對映器123。

[0114] 對映器123，係和對映器117同樣地，將來自LDPC編碼器122之LDPC碼，以該LDPC碼的1位元以上之碼位元的單位(符元單位)，對映至表示正交調變之1個符元的訊號點而進行正交調變，將其結果所得之資料，供給至頻率交錯器124。

[0115] 頻率交錯器124，係和頻率交錯器120同樣地，針對來自對映器123之資料，進行符元單位的頻率交錯，供給至訊框建構器/資源分配部131。

[0116] 訊框建構器/資源分配部131，係在來自頻率交錯器120及124之資料(符元)的必要之位置，插入導頻(Pilot)之符元，從其結果所得之資料(符元)，構成由所定數量之符元所構成的訊框(例如PL(Physical Layer)訊框、或T2訊框、C2訊框等)，供給至OFDM生成部(OFDM generation)132。

[0117] OFDM生成部132，係從來自訊框建構器/資源分配部131之訊框，生成對應於該訊框的OFDM訊號，透過通訊路13(圖7)而予以發送。

[0118] 此外，送訊裝置11係亦可例如，不設置：時間交錯器118、SISO/MISO編碼器119、頻率交錯器120、及頻率交錯器124等，圖8中所圖示的區塊之一部分而構成。

[0119]

< 位元交錯器116之構成例 >

[0120] 圖9係圖8的位元交錯器116之構成例的區塊圖。

[0121] 位元交錯器116，係具有將資料進行交錯之機能，是由：同位交錯器(Parity Interleaver)23、群組式交錯器(Group-Wise Interleaver)24、及區塊交錯器(Block Interleaver)25所構成。

[0122] 同位交錯器23，係將來自LDPC編碼器115的LDPC碼之同位位元，進行對其他同位位元之位置做交錯的同位交錯，將該同位交錯後的LDPC碼，供給至群組式交錯器24。

[0123] 群組式交錯器24，係針對來自同位交錯器23的LDPC碼，進行群組式交錯，將該群組式交錯後的LDPC碼，供給至區塊交錯器25。

[0124] 此處，在群組式交錯中，係將1碼份的LDPC碼，從其開頭起，區分成和後述的單元大小P相等的360位元單位，將該1區分的360位元，視為位元群組，來自同位交錯器23的LDPC碼，係以位元群組單位而被交錯。

[0125] 在進行群組式交錯的情況下，相較於不進行

群組式交錯的情況，可改善錯誤率，其結果為，於資料傳輸中，可確保良好的通訊品質。

[0126] 區塊交錯器 25，係藉由進行將來自群組式交錯器 24 的 LDPC 碼予以逆多工化所需之區塊交錯，例如，將 1 碼份的 LDPC 碼，符元化成為對映之單位也就是 m 位元的符元，並供給至對映器 117 (圖 8)。

[0127] 此處，在區塊交錯中，例如，在縱列(column)(縱)方向上將所定之位元數加以記憶的作為記憶領域之縱列，是對於在橫行(row)(橫)方向上，排列了相等於符元之位元數 m 之數量的記憶領域，有來自群組式交錯器 24 的 LDPC 碼，是在縱列方向上被寫入，在橫行方向上被讀出，藉此，LDPC 碼係被符元化成為 m 位元的符元。

[0128]

< LDPC 碼的檢查矩陣 >

[0129] 圖 10 係圖 8 的 LDPC 編碼器 115 中被使用於 LDPC 編碼的檢查矩陣 H 之例子的圖示。

[0130] 檢查矩陣 H ，係為 LDGM (Low-Density Generation Matrix) 結構，藉由 LDPC 碼的碼位元之中的，資訊位元所對應之部分的資訊矩陣 H_A 、與同位位元所對應之同位矩陣 H_T ，而可用式 $H=[H_A|H_T]$ (將資訊矩陣 H_A 之元素視為左側之元素，將同位矩陣 H_T 之元素視為右側之元素的矩陣)加以表示。

[0131] 此處，將 1 碼的 LDPC 碼 (1 碼字) 的碼位元之中的資訊位元之位元數、與同位位元之位元數，分別稱為資

訊長度 K 、與同位長度 M ，同時，將 1 個 (1 碼字) 的 LDPC 碼之碼位元之位元數，稱為碼長度 $N(=K+M)$ 。

[0132] 針對某個碼長度 N 之 LDPC 碼的資訊長度 K 與同位長度 M ，係藉由編碼率而決定。又，檢查矩陣 H ，係行 $\times$ 列為 $M \times N$ 之矩陣 (M 行 N 列之矩陣)。然後，資訊矩陣 H_A ，係為 $M \times K$ 之矩陣，同位矩陣 H_T ，係為 $M \times M$ 之矩陣。

[0133] 圖 11 係圖 8 的 LDPC 編碼器 115 中被使用於 LDPC 編碼的檢查矩陣 H 的同位矩陣 H_T 之例子的圖示。

[0134] 作為 LDPC 編碼器 115 中被使用於 LDPC 編碼的檢查矩陣 H 的同位矩陣 H_T 係可採用例如，與 DVB-T.2 等之規格中所被規定的 LDPC 碼的檢查矩陣 H 相同的同位矩陣 H_T 。

[0135] DVB-T.2 等之規格中所被規定的 LDPC 碼的檢查矩陣 H 的同位矩陣 H_T ，係如圖 11 所示，1 個元素，是以所謂階梯狀而做排列的階梯結構之矩陣 (lower bidiagonal matrix)。同位矩陣 H_T 之行權重，關於第 1 行係為 1，關於剩餘的全部的行皆為 2。又，列權重，關於最後之 1 列係為 1，關於剩餘的全部的列皆為 2。

[0136] 如以上，同位矩陣 H_T 是呈階梯結構的檢查矩陣 H 之 LDPC 碼，係使用該檢查矩陣 H ，就可容易地生成。

[0137] 亦即，將 LDPC 碼 (1 碼字)，以行向量 c 來表示，同時，將該行向量轉置所得的列向量，表示成 c^T 。又，將 LDPC 碼也就是行向量 c 之中的資訊位元之部分，以行向量 A 來表示，同時，將同位位元之部分，以行向量 T

來表示。

[0138] 此情況下，行向量 c ，係藉由作為資訊位元的行向量 A 、與作為同位位元的行向量 T ，而可以用式 $c=[A|T]$ (將行向量 A 之元素視為左側之元素，將行向量 T 之元素視為右側之元素的行向量)來表示。

[0139] 檢查矩陣 H 、與作為LDPC碼的行向量 $c=[A|T]$ ，係必須要滿足式 $Hc^T=0$ ，將滿足所述式 $Hc^T=0$ 的行向量 $c=[A|T]$ 予以構成的作為同位位元的行向量 T ，係在檢查矩陣 $H=[H_A|H_T]$ 的同位矩陣 H_T ，是呈現圖11所示的梯結構的情況下，則從式 $Hc^T=0$ 中的列向量 Hc^T 之第1行之元素起，依序將各行之元素逐一變成0，藉此就可逐次(依序)地加以求出。

[0140] 圖12係DVB-T.2等之規格中所被規定的LDPC碼的檢查矩陣 H 的說明圖。

[0141] 關於從DVB-T.2等之規格中所被規定的LDPC碼的檢查矩陣 H 之第1列而來的 KX 列，係列權重為 X ，關於其後的 $K3$ 列，係列權重為3，關於其後的 $M-1$ 列，係列權重為2，關於最後的1列，係列權重為1。

[0142] 此處， $KX+K3+M-1+1$ ，係等於碼長度 N 。

[0143] 圖13係為DVB-T.2等之規格中所被規定的LDPC碼之關於各編碼率 r 的，列數 KX 、 $K3$ 、及 M 、以及列權重 X 的圖示。

[0144] 在DVB-T.2等之規格中，係被規定有64800位元與16200位元之碼長度 N 的LDPC碼。

[0145] 然後，針對碼長度 N 為 64800 位元的 LDPC 碼，係規定有 11 個編碼率 (nominal rate) $1/4$ 、 $1/3$ 、 $2/5$ 、 $1/2$ 、 $3/5$ 、 $2/3$ 、 $3/4$ 、 $4/5$ 、 $5/6$ 、 $8/9$ 、及 $9/10$ ，針對碼長度 N 為 16200 位元的 LDPC 碼，係規定有 10 個編碼率 $1/4$ 、 $1/3$ 、 $2/5$ 、 $1/2$ 、 $3/5$ 、 $2/3$ 、 $3/4$ 、 $4/5$ 、 $5/6$ 、及 $8/9$ 。

[0146] 此處，以下，將 64800 位元的碼長度 N ，稱作 64k 位元，將 16200 位元的碼長度 N ，稱作 16k 位元。

[0147] 關於 LDPC 碼係有，檢查矩陣 H 之列權重越大的列所對應之碼位元，錯誤率越低之傾向。

[0148] 在圖 12 及圖 13 所示的，DVB-T.2 等之規格中所被規定的檢查矩陣 H 中，越靠近開頭側 (左側) 的列，列權重會有越大之傾向，因此，關於該檢查矩陣 H 所對應之 LDPC 碼係有，越靠開頭之碼位元，對錯誤就越強 (對錯誤較具耐性)，越靠近尾端的碼位元，對錯誤就越弱的傾向。

[0149]

< 同位交錯 >

[0150] 參照圖 14 至圖 16，說明圖 9 的同位交錯器 23 所致之同位交錯。

[0151] 圖 14 係為 LDPC 碼的檢查矩陣的二分圖 (之一部分) 之例子的圖示。

[0152] 檢查節點，係如圖 14 所示，該檢查節點上所連接的可變節點 (所對應之碼位元) 的 2 個等之複數若同時成為擦除等之錯誤，則對該檢查節點上所連接的全部可變

節點，會回覆值為0的機率與為1的機率係為等機率之訊息。因此，同一檢查節點上所連接的複數個可變節點若同時成為擦除等，則解碼之性能會劣化。

[0153] 可是，圖8的LDPC編碼器115所輸出的LDPC碼係例如，與DVB-T.2等之規格中所被規定的LDPC碼同樣地，係為IRA碼，檢查矩陣 H 的同位矩陣 H_T ，係如圖11所示，是呈階梯結構。

[0154] 圖15係為，如圖11所示，呈階梯結構的同位矩陣 H_T 、和對應於該同位矩陣 H_T 的二分圖之例子的圖示。

[0155] 圖15的A係表示呈階梯結構的同位矩陣 H_T 之例子，圖15的B係表示圖15的A的同位矩陣 H_T 所對應之二分圖。

[0156] 在呈階梯結構的同位矩陣 H_T 中，係於各行中，1之元素係為相鄰(第1行除外)。因此，於同位矩陣 H_T 的二分圖中，同位矩陣 H_T 之值為1的相鄰的2個元素的列所對應的，相鄰的2個可變節點，係被連接至同一檢查節點。

[0157] 因此，若因為叢發錯誤或擦除等，導致上述的相鄰之2個可變節點所對應之同位位元同時都變成錯誤，則該變成錯誤的2個同位位元所對應之2個可變節點(使用同位位元而可求出訊息的可變節點)上所連接的檢查節點，係會將值為0的機率與為1的機率係為等機率之訊息，回覆給該檢查節點上所連接的可變節點，因此解碼的性能會劣化。然後，若叢發長度(連續發生錯誤的同位位

元之位元數)變大，則回覆等機率之訊息的檢查節點會增加，解碼的性能就會更加劣化。

[0158] 於是，同位交錯器 23(圖 9)，係為了防止上述的解碼性能之劣化，而進行將來自 LDPC 編碼器 115 的，LDPC 碼之同位位元，對其他同位位元之位置做交錯的同位交錯。

[0159] 圖 16 係圖 9 的同位交錯器 23 所進行的同位交錯後的 LDPC 碼所對應之檢查矩陣 H 的同位矩陣 H_T 的圖示。

[0160] 此處，LDPC 編碼器 115 所輸出的 LDPC 碼所對應之檢查矩陣 H 之資訊矩陣 H_A ，係和 DVB-T.2 等之規格中所被規定的 LDPC 碼所對應之檢查矩陣 H 之資訊矩陣同樣地，係為巡迴結構。

[0161] 所謂巡迴結構係指，某個列是與將其他列做循環位移而成者為一致的結構，也包含例如：每 P 列地，該 P 列之各行的 1 之位置，是將該 P 列的最初之列，以與將同位長度 M 進行除算所得的值 q 成比例的值等的所定之值，在列方向上做了循環位移的位置的結構。以下，適宜將巡迴結構中的 P 列，稱作單元大小。

[0162] 作為 DVB-T.2 等之規格中所被規定的 LDPC 碼，係如圖 12 及圖 13 所說明，係有碼長度 N 為 64800 位元與 16200 位元的 2 種類之 LDPC 碼，關於該 2 種類之 LDPC 碼之任一者，單元大小 P 是被規定成，同位長度 M 的因數之中的，1 與 M 除外的因數之 1 個，也就是 360。

[0163] 又，同位長度 M ，係使用隨著編碼率而不同的

值 q ，係為以式 $M=q \times P=q \times 360$ 所表示的質數以外之值。因此，值 q ，也是和單元大小 P 同樣地，同位長度 M 的因數之中的，1 與 M 除外的因數的另外 1 個，將同位長度 M ，除以單元大小 P ，而被獲得 (同位長度 M 之因數也就是 P 及 q 之積，係為同位長度 M)。

[0164] 同位交錯器 23，係如上述，令資訊長度為 K ，又，令 0 以上且未滿 P 之整數為 x ，同時，令 0 以上且未滿 q 之整數為 y ，則作為同位交錯，是將 N 位元的 LDPC 碼的碼位元之中的，第 $K+qx+y+1$ 個碼位元，對第 $K+Py+x+1$ 個碼位元之位置，進行交錯。

[0165] 第 $K+qx+y+1$ 個碼位元、及第 $K+Py+x+1$ 個碼位元，係皆為第 $K+1$ 個以後的碼位元，因此係為同位位元，因此，隨著同位交錯，LDPC 碼的同位位元之位置會被移動。

[0166] 若依據如此的同位交錯，則同一檢查節點上所被連接的可變節點 (所對應之同位位元)，係會遠離達單元大小 P ，亦即，此處係遠離達 360 位元，因此若叢發長度為未滿 360 位元，則可避免同一檢查節點上所連接的可變節點會複數同時發生錯誤的事態，其結果為，可改善對叢發錯誤的耐性。

[0167] 此外，將第 $K+qx+y+1$ 個碼位元，對第 $K+Py+x+1$ 個碼位元之位置做交錯的同位交錯後的 LDPC 碼，係與將原本的檢查矩陣 H 的，第 $K+qx+y+1$ 列，置換成第 $K+Py+x+1$ 列，進行如此列置換所得的檢查矩陣 (以下亦稱

作轉換檢查矩陣)的LDPC碼一致。

[0168] 又，在轉換檢查矩陣的同位矩陣中，係如圖16所示，會出現以P列(圖16中係為360列)為單位的擬似巡迴結構。

[0169] 此處，所謂擬似巡迴結構係意味著，除了一部分以外其餘部分是呈現巡迴結構的結構。

[0170] 對於DVB-T.2等之規格中所被規定的LDPC碼的檢查矩陣，實施相當於同位交錯的列置換所得的轉換檢查矩陣，係在轉換檢查矩陣之右上角部分的360行×360列之部分(後述的位移矩陣)，只少了1個1之元素(變成0之元素)，就這點來說，其並非(完全的)巡迴結構，而是成為所謂的擬似巡迴結構。

[0171] LDPC編碼器115所輸出的LDPC碼的檢查矩陣所相對的轉換檢查矩陣，係例如，與DVB-T.2等之規格中所被規定的LDPC碼的檢查矩陣所相對的轉換檢查矩陣同樣地，是呈擬似巡迴結構。

[0172] 此外，圖16的轉換檢查矩陣，係對原本的檢查矩陣H，除了實施相當於同位交錯的列置換以外，還實施了，用來使轉換檢查矩陣，變成由後述的構成矩陣所構成所需之行的置換(行置換)，而成的矩陣。

[0173] 圖17係圖8的LDPC編碼器115、位元交錯器116、及對映器117中所被進行之處理的說明用流程圖。

[0174] LDPC編碼器115，係等待從BCH編碼器114，被供給LDPC對象資料，於步驟S101中，將LDPC對象資

料，編碼成LDPC碼，將該LDPC碼，供給至位元交錯器116，處理係前進至步驟S102。

[0175] 位元交錯器116，係於步驟S102中，以來自LDPC編碼器115的LDPC碼為對象，進行位元交錯，將藉由該位元交錯所得的符元，供給至對映器117，處理係前進至步驟S103。

[0176] 亦即，在步驟S102中，係於位元交錯器116(圖9)中，同位交錯器23以，來自LDPC編碼器115的LDPC碼為對象，進行同位交錯，將該同位交錯後的LDPC碼，供給至群組式交錯器24。

[0177] 群組式交錯器24，係以來自同位交錯器23的LDPC碼為對象，進行群組式交錯，供給至區塊交錯器25。

[0178] 區塊交錯器25，係以群組式交錯器24所做的群組式交錯後的LDPC碼為對象，進行區塊交錯，將其結果所得之 m 位元的符元，供給至對映器117。

[0179] 對映器117，係於步驟S103中，將來自區塊交錯器25的符元，對映至由對映器117中所進行的正交調變之調變方式而決定的 2^m 個訊號點之任一者而進行正交調變，將其結果所得之資料，供給至時間交錯器118。

[0180] 如以上，藉由進行同位交錯、或群組式交錯，可以改善將LDPC碼的複數個碼位元當作1個符元而予以發送時的錯誤率。

[0181] 此處，在圖9中，為了說明的方便，而將進行

同位交錯的區塊也就是同位交錯器23、與進行群組式交錯的區塊也就是群組式交錯器24，畫成個別地構成，但同位交錯器23與群組式交錯器24係亦可為一體地構成。

[0182] 亦即，同位交錯、與群組式交錯，係都是可藉由對記憶體的碼位元之寫入、及讀出而進行，可藉由將進行碼位元之寫入的位址(寫入位址)，轉換成進行碼位元之讀出的位址(讀出位址)的矩陣來表示。

[0183] 因此，若事前求出表示同位交錯的矩陣、與表示群組式交錯的矩陣進行乘算所得的矩陣，則藉由這些矩陣，將碼位元進行轉換，就可進行同位交錯，然後，還可獲得將該同位交錯後的LDPC碼進行了群組式交錯之結果。

[0184] 又，除了同位交錯器23與群組式交錯器24以外，區塊交錯器25，也可一體地構成。

[0185] 亦即，區塊交錯器25中所進行的區塊交錯也是可以藉由，將記憶LDPC碼的記憶體之寫入位址，轉換成讀出位址的矩陣，而加以表示。

[0186] 因此，若事前求出將表示同位交錯的矩陣、表示群組式交錯的矩陣、及表示區塊交錯的矩陣進行乘算所得的矩陣，則藉由這些矩陣，就可一口氣進行同位交錯、群組式交錯、及區塊交錯。

[0187] 此外，同位交錯及群組式交錯之中的一方或量，係亦可不被進行。

[0188]

＜ LDPC編碼器 115之構成例＞

[0189] 圖 18係圖 8的 LDPC編碼器 115之構成例的區塊圖。

[0190] 此外，圖 8的 LDPC編碼器 122，也是被同樣地構成。

[0191] 如圖 12及圖 13所說明，在 DVB-T.2等之規格中係被規定有，64800位元與 16200位元之 2種碼長度 N的 LDPC碼。

[0192] 然後，針對碼長度 N為 64800位元的 LDPC碼，係規定有 11個編碼率 $1/4$ 、 $1/3$ 、 $2/5$ 、 $1/2$ 、 $3/5$ 、 $2/3$ 、 $3/4$ 、 $4/5$ 、 $5/6$ 、 $8/9$ 、及 $9/10$ ，針對碼長度 N為 16200位元的 LDPC碼，係規定有 10個編碼率 $1/4$ 、 $1/3$ 、 $2/5$ 、 $1/2$ 、 $3/5$ 、 $2/3$ 、 $3/4$ 、 $4/5$ 、 $5/6$ 、及 $8/9$ (圖 12及圖 13)。

[0193] LDPC編碼器 115係例如，將如此的碼長度 N為 64800位元或 16200位元之各編碼率的 LDPC碼所致之編碼(錯誤訂正編碼)，以按照每一種碼長度 N、及每一種編碼率而被準備的檢查矩陣 H，就可進行之。

[0194] 此外，LDPC編碼器 115，係可依照任意之碼長度 N的、任意之編碼率 r的 LDPC碼的檢查矩陣 H，來進行 LDPC編碼。

[0195] LDPC編碼器 115，係由編碼處理部 601與記憶部 602所構成。

[0196] 編碼處理部 601，係由：編碼率設定部 611、初期值表讀出部 612、檢查矩陣生成部 613、資訊位元讀出

部 614、編碼同位演算部 615、及控制部 616 所構成，進行被供給至 LDPC 編碼器 115 的 LDPC 對象資料之 LDPC 編碼，將其結果所得之 LDPC 碼，供給至位元交錯器 116 (圖 8)。

[0197] 亦即，編碼率設定部 611 係隨應於例如操作員的操作等，而將 LDPC 碼之碼長度 N 或編碼率 r ，此外還有將 LDPC 碼予以特定之特定資訊，加以設定。

[0198] 初期值表讀出部 612，係將表示藉由編碼率設定部 611 所設定之特定資訊而被特定的 LDPC 碼的檢查矩陣的，後述的檢查矩陣初期值表，從記憶部 602 予以讀出。

[0199] 檢查矩陣生成部 613，係基於初期值表讀出部 612 所讀出的檢查矩陣初期值表，而生成檢查矩陣 H ，並儲存在記憶部 602 中。例如，檢查矩陣生成部 613，係將編碼率設定部 611 所設定之碼長度 N 及編碼率 r 所相應之資訊長度 K ($=$ 碼長度 N - 同位長度 M) 所對應之資訊矩陣 H_A 的 1 之元素，朝列方向以每 360 列 (單元大小 P) 之週期加以配置而生成檢查矩陣 H ，並儲存在記憶部 602 中。

[0200] 資訊位元讀出部 614，係從被供給至 LDPC 編碼器 115 的 LDPC 對象資料中，讀出 (抽出) 資訊長度 K 份的資訊位元。

[0201] 編碼同位演算部 615，係將檢查矩陣生成部 613 所生成的檢查矩陣 H ，從記憶部 602 予以讀出，使用該檢查矩陣 H ，將針對資訊位元讀出部 614 所讀出之資訊位元的同位位元，基於所定之式子而予以算出，藉此而生成碼字 (LDPC 碼)。

[0202] 控制部 616，係控制構成編碼處理部 601 的各個區塊。

[0203] 記憶部 602 中係儲存有例如：關於 64800 位元或 16200 位元等之碼長度 N 之每一者的，圖 12 及圖 13 所示的複數種編碼率等所分別對應之複數個檢查矩陣初期值表等。又，記憶部 602，係將編碼處理部 601 之處理上所必須的資料，予以暫時記憶。

[0204] 圖 19 係為圖 18 的 LDPC 編碼器 115 之處理之例子的說明用流程圖。

[0205] 於步驟 S201 中，編碼率設定部 611，係將進行 LDPC 編碼的碼長度 N 及編碼率 r 、其他的將 LDPC 碼予以特定之特定資訊，加以設定。

[0206] 於步驟 S202 中，初期值表讀出部 612，係將藉由作為已被編碼率設定部 611 所設定之特定資訊的碼長度 N 及編碼率 r 等而被特定的，已被預先決定之檢查矩陣初期值表，從記憶部 602 予以讀出。

[0207] 於步驟 S203 中，檢查矩陣生成部 613，係使用初期值表讀出部 612 從記憶部 602 所讀出的檢查矩陣初期值表，求出(生成)已被編碼率設定部 611 所設定之碼長度 N 及編碼率 r 的 LDPC 碼的檢查矩陣 H ，供給至記憶部 602 並儲存之。

[0208] 於步驟 S204 中，資訊位元讀出部 614，係從被供給至 LDPC 編碼器 115 的 LDPC 對象資料，將已被編碼率設定部 611 所設定之碼長度 N 及編碼率 r 所對應之資訊長度

$K(=N \times r)$ 之資訊位元予以讀出，並且，將檢查矩陣生成部613所求出的檢查矩陣 H ，從記憶部602予以讀出，供給至編碼同位演算部615。

[0209] 於步驟S205中，編碼同位演算部615，係使用來自資訊位元讀出部614的資訊位元與檢查矩陣 H ，依序演算出滿足式(8)的碼字 c 之同位位元。

[0210]

$$Hc^T = 0$$

... (8)

[0211] 式(8)中， c 係表示作為碼字(LDPC碼)的行向量， c^T 係表示行向量 c 的轉置。

[0212] 此處，如上述，將作為LDPC碼(1碼字)的行向量 c 之中的資訊位元之部分，以行向量 A 來表示，同時，將同位位元之部分，以行向量 T 來表示的情況下，則行向量 c ，係可藉由作為資訊位元的行向量 A 、與作為同位位元的行向量 T ，而以式 $c=[A|T]$ 來表示。

[0213] 檢查矩陣 H 、與作為LDPC碼的行向量 $c=[A|T]$ ，係必須要滿足式 $Hc^T=0$ ，將滿足所述式 $Hc^T=0$ 的行向量 $c=[A|T]$ 予以構成的作為同位位元的行向量 T ，係在檢查矩陣 $H=[H_A|H_T]$ 的同位矩陣 H_T ，是呈現圖11所示的階梯結構的情況下，則從式 $Hc^T=0$ 中的列向量 Hc^T 之第1行之元素起，依序將各行之元素逐一變成0，藉此就可逐次地加以求出。

[0214] 編碼同位演算部615，係對來自資訊位元讀出

部 614 的資訊位元 A ，求出同位位元 T ，將藉由該資訊位元 A 與同位位元 T 而被表示的碼字 $c=[A|T]$ ，當作資訊位元 A 的 LDPC 編碼結果而予以輸出。

[0215] 其後，於步驟 S206 中，控制部 616，係判定 LDPC 編碼是否結束。於步驟 S206 中，若判定為不結束 LDPC 編碼，亦即，例如，還有應做 LDPC 編碼的 LDPC 對象資料存在的情況下，則處理係回到步驟 S201(或步驟 S204)，以下，反覆進行步驟 S201(或步驟 S204)至 S206 之處理。

[0216] 又，於步驟 S206 中，若判定為要結束 LDPC 編碼，亦即，例如，沒有應進行 LDPC 編碼之 LDPC 對象資料的情況下，則 LDPC 編碼器 115 就結束處理。

[0217] 針對 LDPC 編碼器 115，係可事前準備各式各樣的碼長度 N 或編碼率 r 之 LDPC 碼的(表示檢查矩陣的)檢查矩陣初期值表。在 LDPC 編碼器 115 中，係可使用從事前準備的檢查矩陣初期值表所生成之檢查矩陣 H ，來進行往各式各樣之碼長度 N 或編碼率 r 之 LDPC 碼的 LDPC 編碼。

[0218]

< 檢查矩陣初期值表之例子 >

[0219] 檢查矩陣初期值表係為例如，將檢查矩陣 H 的，LDPC 碼(藉由檢查矩陣 H 而被定義的 LDPC 碼)的碼長度 N 及編碼率 r 所相應之資訊長度 K 所對應之資訊矩陣 H_A (圖 10)的 1 之元素的位置，以每 360 列(單元大小 P)的方式加以表示的表，是針對各碼長度 N 及各編碼率 r 的每一檢查

矩陣 H ，而被事前作成。

[0220] 亦即，檢查矩陣初期值表，係至少將資訊矩陣 H_A 的 1 之元素的位置，每 360 列 (單元大小 P) 地加以表示。

[0221] 又，在檢查矩陣 H 中係有：同位矩陣 H_T 的全部都是呈階梯結構的檢查矩陣，或同位矩陣 H_T 的一部分是呈階梯結構、剩餘的部分是呈對角矩陣 (單位矩陣) 的檢查矩陣。

[0222] 以下，將表示同位矩陣 H_T 的一部分是呈階梯結構、剩餘的部分是呈對角矩陣的檢查矩陣的檢查矩陣初期值表之表現方式，亦稱作類型 A 方式。又，將表示同位矩陣 H_T 的全部都是呈階梯結構的檢查矩陣的檢查矩陣初期值表之表現方式，亦稱作類型 B 方式。

[0223] 又，將對於類型 A 方式的檢查矩陣初期值表所表示的檢查矩陣的 LDPC 碼，亦稱作類型 A 碼，將對於類型 B 方式的檢查矩陣初期值表所表示的檢查矩陣的 LDPC 碼，亦稱作類型 B 碼。

[0224] 「類型 A」及「類型 B」之稱呼，係為依據 ATSC 3.0 之規格的稱呼。例如，在 ATSC 3.0 中，類型 A 碼及類型 B 碼之雙方都會被採用。

[0225] 此外，在 DVB-T.2 等中，係採用類型 B 碼。

[0226] 圖 20 係為類型 B 方式的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0227] 亦即，圖 20 係圖示了，DVB-T.2 之規格中所被

規定的，碼長度 N 為 16200 位元的，編碼率 (DVB-T.2 之表示上的編碼率) r 為 $1/4$ 的類型 B 碼的 (表示檢查矩陣 H 的) 檢查矩陣初期值表。

[0228] 檢查矩陣生成部 613 (圖 18)，係使用類型 B 方式的檢查矩陣初期值表，而如以下所示，求出檢查矩陣 H 。

[0229] 圖 21 係為從類型 B 方式的檢查矩陣初期值表求出檢查矩陣 H 之方法的說明圖。

[0230] 亦即，圖 21 係圖示了，DVB-T.2 之規格中所被規定的，碼長度 N 為 16200 位元的，編碼率 r 為 $2/3$ 的類型 B 碼的檢查矩陣初期值表。

[0231] 類型 B 方式的檢查矩陣初期值表，係將 LDPC 碼的碼長度 N 及編碼率 r 所相應之資訊長度 K 所對應之資訊矩陣 H_A 之全體的 1 之元素的位置，每 360 列 (單元大小 P) 地加以表示的表，在其第 i 行，係有檢查矩陣 H 的第 $1+360 \times (i-1)$ 列的 1 之元素的行號碼 (令檢查矩陣 H 的第 1 行之行號碼為 0 時的行號碼)，被排列達到該第 $1+360 \times (i-1)$ 列的列所具有的列權重之數量。

[0232] 此處，類型 B 方式的檢查矩陣 H 的，對應於同位長度 M 的同位矩陣 H_T (圖 10)，係如圖 15 所示般地被決定成階梯結構，因此若可藉由檢查矩陣初期值表，而可求出對應於資訊長度 K 的資訊矩陣 H_A (圖 10)，就可求出檢查矩陣 H 。

[0233] 類型 B 方式的檢查矩陣初期值表的行數 $k+1$ ，

係隨著資訊長度 K 而不同。

[0234] 資訊長度 K 、與檢查矩陣初期值表的行數 $k+1$ 之間，係成立式(9)的關係。

[0235]

$$K = (k+1) \times 360 \quad \dots (9)$$

[0236] 此處，式(9)的360，係為圖16中所說明的單元大小 P 。

[0237] 在圖21的檢查矩陣初期值表中，在第1行至第3行中，係排列有13個數值，在第4行至第 $k+1$ 行(圖21中係為第30行)中，係排列有3個數值。

[0238] 因此，從圖21的檢查矩陣初期值表所被求出的檢查矩陣 H 的列權重，係從第1列，到第 $1+360 \times (3-1)-1$ 列為止，係為13；從第 $1+360 \times (3-1)$ 列，到第 K 列為止，係為3。

[0239] 圖21的檢查矩陣初期值表的第1行，係為0、2084、1613、1548、1286、1460、3196、4297、2481、3369、3451、4620、2622，這是表示了，於檢查矩陣 H 的第1列中，行號碼為0、2084、1613、1548、1286、1460、3196、4297、2481、3369、3451、4620、2622之行的元素係為1(且其他元素係為0)。

[0240] 又，圖21的檢查矩陣初期值表的第2行，係為1、122、1516、3448、2880、1407、1847、3799、3529、373、971、4358、3108，這是表示了，於檢查矩陣 H 的第

361(=1+360×(2-1))列中，行號碼為1、122、1516、3448、2880、1407、1847、3799、3529、373、971、4358、3108之行的元素係為1。

[0241] 如以上，檢查矩陣初期值表，係將檢查矩陣H的資訊矩陣H_A的1之元素的位置，每360列地加以表示。

[0242] 檢查矩陣H的第1+360×(i-1)列以外的列，亦即，從第2+360×(i-1)列、至第360×i列為止的各列，係將藉由檢查矩陣初期值表而決定的第1+360×(i-1)列的1之元素，依照同位長度M而朝下方向(列的下方向)，週期性地做循環位移所配置而成。

[0243] 亦即，例如，第2+360×(i-1)列，係將第1+360×(i-1)列，朝下方向做M/360(=q)的循環位移而成，接著的第3+360×(i-1)列，係將第1+360×(i-1)列，朝下方向做2×M/360(=2×q)的循環位移而成(將第2+360×(i-1)列，朝下方向做M/360(=q)的循環位移而成)。

[0244] 現在，將檢查矩陣初期值表的第i行(從上起算第i個)的第j列(從左起算第j個)之數值，以h_{i,j}來表示，同時，將檢查矩陣H的第w列的，第j個的1之元素的行號碼，以H_{w-j}來表示，則檢查矩陣H的第1+360×(i-1)列以外的列也就是第w列的，1之元素的行號碼H_{w-j}，係可用式(10)加以求出。

[0245]

$$H_{w-j} = \text{mod}\{h_{i,j} + \text{mod}((w-1), P) \times q, M) \quad \dots (10)$$

[0246] 此處， $\text{mod}(x,y)$ 係意味著， x 除以 y 之後的餘數。

[0247] 又， P 係為上述的單元大小，在本實施形態中係為例如，和DVB-T.2等或ATSC3.0之規格同樣地，為360。再者， q 係為，將同位長度 M ，除以單元大小 $P(=360)$ 所得到的值 $M/360$ 。

[0248] 檢查矩陣生成部613(圖18)，係藉由檢查矩陣初期值表，而將檢查矩陣 H 的第 $1+360 \times (i-1)$ 列的1之元素的行號碼，加以特定。

[0249] 然後，檢查矩陣生成部613(圖18)，係將檢查矩陣 H 的第 $1+360 \times (i-1)$ 列以外的列也就是第 w 列的，1之元素的行號碼 H_{w-j} ，依照式(10)而予以求出，生成將以上所得的行號碼之元素設成1的檢查矩陣 H 。

[0250] 圖22係為類型A方式的檢查矩陣 H 的結構的圖示。

[0251] 類型A方式的檢查矩陣，係由A矩陣、B矩陣、C矩陣、D矩陣、及Z矩陣所構成。

[0252] A矩陣係為，藉由所定值 $M1$ 、與LDPC碼的資訊長度 $K=\text{碼長度 } N \times \text{編碼率 } r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，檢查矩陣 H 的左上的矩陣。

[0253] B矩陣係為， $M1$ 行 $M1$ 列的，A矩陣之右方相鄰的階梯結構之矩陣。

[0254] C矩陣係為， $N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，A矩陣及B矩陣之下方相鄰的矩陣。

[0255] D矩陣係為，N-K-M1行N-K-M1列的，C矩陣之右方相鄰的單位矩陣。

[0256] Z矩陣係為，M1行N-K-M1列的，B矩陣之右方相鄰的零矩陣(0矩陣)。

[0257] 如以上的A矩陣至D矩陣、及Z矩陣所構成的類型A方式的檢查矩陣H中，A矩陣、及C矩陣之一部分，係構成了資訊矩陣；B矩陣、C矩陣之剩餘的部分、D矩陣、及Z矩陣，係構成了同位矩陣。

[0258] 此外，B矩陣係為階梯結構之矩陣，D矩陣係為單位矩陣，因此類型A方式的檢查矩陣H的同位矩陣，係一部分(B矩陣之部分)是階梯結構，剩餘之部分(D矩陣之部分)是對角矩陣(單位矩陣)。

[0259] A矩陣及C矩陣，係與類型B方式的檢查矩陣H的資訊矩陣同樣地，係為每單元大小P之列(例如360列)的巡迴結構，類型A方式的檢查矩陣初期值表，係將A矩陣及C矩陣的1之元素的位置每360列地加以表示。

[0260] 此處，如上述，A矩陣、及C矩陣之一部分，係構成了資訊矩陣，因此將A矩陣及C矩陣的1之元素的位置每360列地加以表示的類型A方式的檢查矩陣初期值表，係至少可將資訊矩陣的1之元素的位置，每360列地加以表示。

[0261] 此外，類型A方式的檢查矩陣初期值表，係將A矩陣及C矩陣的1之元素的位置每360列地加以表示，因此可將檢查矩陣之一部分(C矩陣的剩餘之部分)的1之元素

的位置，每360列地加以表示。

[0262] 圖23係為類型A方式的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0263] 亦即，圖23係圖示了，表示碼長度 N 為35位元的，編碼率 r 為 $2/7$ 的檢查矩陣 H 的檢查矩陣初期值表之例子。

[0264] 類型A方式的檢查矩陣初期值表，係將 A 矩陣及 C 矩陣的1之元素的位置，每單元大小 P 地加以表示的表，在其第 i 行，係有檢查矩陣 H 的第 $1+P \times (i-1)$ 列的1之元素的行號碼(令檢查矩陣 H 的第1行之行號碼為0時的行號碼)，被排列達該第 $1+P \times (i-1)$ 列的列所具有的列權重之數量。

[0265] 此外，此處係為了簡化說明，而將單元大小 P 假設為例如5。

[0266] 關於類型A方式的檢查矩陣 H ，作為參數，係有 $M1$ 、 $M2$ 、 $Q1$ 、及 $Q2$ 。

[0267] $M1$ (圖22)，係為決定 B 矩陣之大小的參數，是取單元大小 P 之倍數的值。藉由調整 $M1$ ，LDPC碼的性能就會改變，在決定檢查矩陣 H ，會被調整成所定之值。此處，作為 $M1$ ，假設採用單元大小 $P=5$ 之3倍的15。

[0268] $M2$ (圖22)係取，從同位長度 M ，減去 $M1$ 後的值 $M-M1$ 。

[0269] 此處，資訊長度 K 係為 $N \times r = 35 \times 2/7 = 10$ ，同位長度 M 係為 $N-K = 35-10=25$ ，因此 $M2$ 係為 $M-M1=25-15=$

10。

[0270] $Q1$ ，係依照式 $Q1=M1/P$ 而被求出，係表示 A 矩陣中的循環位移之位移數(行數)。

[0271] 亦即，類型 A 方式的檢查矩陣 H 的 A 矩陣的第 $1+P \times (i-1)$ 列以外的列，亦即，從第 $2+P \times (i-1)$ 列至第 $P \times i$ 列為止的各列，係將藉由檢查矩陣初期值表而決定的第 $1+P \times (i-1)$ 列的 1 之元素，朝下方向(列的下方向)，週期性地做循環位移所配置而成， $Q1$ 係表示 A 矩陣中的該循環位移之位移數。

[0272] $Q2$ ，係依照式 $Q2=M2/P$ 而被求出，係表示 C 矩陣中的循環位移之位移數(行數)。

[0273] 亦即，類型 A 方式的檢查矩陣 H 的 C 矩陣的第 $1+P \times (i-1)$ 列以外的列，亦即，從第 $2+P \times (i-1)$ 列至第 $P \times i$ 列為止的各列，係將藉由檢查矩陣初期值表而決定的第 $1+P \times (i-1)$ 列的 1 之元素，朝下方向(列的下方向)，週期性地做循環位移所配置而成， $Q2$ 係表示 C 矩陣中的該循環位移之位移數。

[0274] 此處， $Q1$ 係為 $M1/P=15/5=3$ ， $Q2$ 係為 $M2/P=10/5=2$ 。

[0275] 在圖 23 的檢查矩陣初期值表中，在第 1 行與第 2 行中，係排列有 3 個數值，在第 3 行至第 5 行中，係排列有 1 個數值，若依據所述的數值之排列，則從圖 23 的檢查矩陣初期值表所被求出的檢查矩陣 H 的 A 矩陣及 C 矩陣之部分的列權重，從第 $1=1+5 \times (1-1)$ 列、至第 $10=5 \times 2$ 列為止，係

為3；從第 $11=1+5\times(3-1)$ 列、至第 $25=5\times 5$ 列為止，係為1。

[0276] 亦即，圖23的檢查矩陣初期值表的第1行，係為2、6、18，這是表示了，於檢查矩陣H的第1列中，行號碼為2、6、18之行的元素係為1(且其他元素係為0)。

[0277] 此處，在目前的情況下，A矩陣(圖22)係為15行10列(M1行K列)之矩陣，C矩陣(圖22)係為10行25列(N-K-M1行K+M1列)之矩陣，因此，檢查矩陣H的行號碼0至14之行，係為A矩陣的行，檢查矩陣H的行號碼15至24之行，係為C矩陣的行。

[0278] 因此，行號碼為2、6、18之行(以下記載成行#2、#6、#18)之中的，行#2及#6，係為A矩陣的行，行#18，係為C矩陣的行。

[0279] 圖23的檢查矩陣初期值表的第2行，係為2、10、19，這是表示了，於檢查矩陣H的第 $6(=1+5\times(2-1))$ 列中，行#2、#10、#19的元素係為1。

[0280] 此處，檢查矩陣H的第 $6(=1+5\times(2-1))$ 列中，行#2、#10、#19之中的，行#2及#10，係為A矩陣的行，行#19，係為C矩陣的行。

[0281] 圖23的檢查矩陣初期值表的第3行，係為22，這是表示了，於檢查矩陣H的第 $11(=1+5\times(3-1))$ 列中，行#22的元素係為1。

[0282] 此處，檢查矩陣H的第 $11(=1+5\times(3-1))$ 列中，行#22，係為C矩陣的行。

[0283] 以下同樣地，圖23的檢查矩陣初期值表的第4

行的 19，係表示檢查矩陣 H 的第 $16(=1+5\times(4-1))$ 列中，行 #19 的元素係為 1，圖 23 的檢查矩陣初期值表的第 5 行的 15，係表示檢查矩陣 H 的第 $21(=1+5\times(5-1))$ 列中，行 #15 的元素係為 1。

[0284] 如以上，檢查矩陣初期值表，係將檢查矩陣 H 的 A 矩陣及 C 矩陣的 1 之元素的位置，每單元大小 $P=5$ 列地加以表示。

[0285] 檢查矩陣 H 的 A 矩陣及 C 矩陣的第 $1+5\times(i-1)$ 列以外的列，亦即，從第 $2+5\times(i-1)$ 列、至第 $5\times i$ 列為止的各列，係將藉由檢查矩陣初期值表而決定的第 $1+5\times(i-1)$ 列的 1 之元素，依照參數 Q1 及 Q2 而朝下方向(列的下方向)，週期性地做循環位移所配置而成。

[0286] 亦即，例如，A 矩陣的第 $2+5\times(i-1)$ 列，係將第 $1+5\times(i-1)$ 列，朝下方向做 $Q1(=3)$ 的循環位移而成，接著的第 $3+5\times(i-1)$ 列，係將第 $1+5\times(i-1)$ 列，朝下方向做 $2\times Q1(=2\times 3)$ 的循環位移而成(將第 $2+5\times(i-1)$ 列，朝下方向做 Q1 的循環位移而成)。

[0287] 又，例如，C 矩陣的第 $2+5\times(i-1)$ 列，係將第 $1+5\times(i-1)$ 列，朝下方向做 $Q2(=2)$ 的循環位移而成，接著的第 $3+5\times(i-1)$ 列，係將第 $1+5\times(i-1)$ 列，朝下方向做 $2\times Q2(=2\times 2)$ 的循環位移而成(將第 $2+5\times(i-1)$ 列，朝下方向做 Q2 的循環位移而成)。

[0288] 圖 24 係為圖 23 的從檢查矩陣初期值表所生成之 A 矩陣的圖示。

[0289] 在圖 24 的 A 矩陣中，依照圖 23 的檢查矩陣初期值表的第 1 行，第 $1(=1+5\times(1-1))$ 列的行 #2 及 #6 之元素係為 1。

[0290] 然後，從第 $2(=2+5\times(1-1))$ 列至第 $5(=5+5\times(1-1))$ 列為止的各列，係將前一列，做 $Q1=3$ 的往下方向之循環位移而成。

[0291] 然後，在圖 24 的 A 矩陣中，依照圖 23 的檢查矩陣初期值表的第 2 行，第 $6(=1+5\times(2-1))$ 列的行 #2 及 #10 之元素係為 1。

[0292] 然後，從第 $7(=2+5\times(2-1))$ 列至第 $10(=5+5\times(2-1))$ 列為止的各列，係將前一列，做 $Q1=3$ 的往下方向之循環位移而成。

[0293] 圖 25 係為 B 矩陣之同位交錯的圖示。

[0294] 檢查矩陣生成部 613(圖 18)，係使用檢查矩陣初期值表，生成 A 矩陣，在該 A 矩陣之右鄰，配置階梯結構的 B 矩陣。然後，檢查矩陣生成部 613，係將 B 矩陣視為同位矩陣，以使得階梯結構的 B 矩陣之相鄰的 1 之元素，會在行方向上，遠離達單元大小 $P=5$ 的方式，進行同位交錯。

[0295] 圖 25 係圖示了圖 24 的 B 矩陣之同位交錯後的 A 矩陣及 B 矩陣。

[0296] 圖 26 係為圖 23 的從檢查矩陣初期值表所生成之 C 矩陣的圖示。

[0297] 在圖 26 的 C 矩陣中，依照圖 23 的檢查矩陣初期

值表的第1行，檢查矩陣H的第 $1(=1+5\times(1-1))$ 列的行#18之元素係為1。

[0298] 然後，C矩陣的從第 $2(=2+5\times(1-1))$ 列至第 $5(=5+5\times(1-1))$ 列為止的各列，係將前一列，做 $Q2=2$ 的往下方向之循環位移而成。

[0299] 然後，在圖26的C矩陣中，依照圖23的檢查矩陣初期值表的第2行至第5行，檢查矩陣H的第 $6(=1+5\times(2-1))$ 列的行#19、第 $11(=1+5\times(3-1))$ 列的行#22、第 $16(=1+5\times(4-1))$ 列的行#19、及第 $21(=1+5\times(5-1))$ 列的行#15之元素係為1。

[0300] 然後，從第 $7(=2+5\times(2-1))$ 列至第 $10(=5+5\times(2-1))$ 列為止的各列、從第 $12(=2+5\times(3-1))$ 列至第 $15(=5+5\times(3-1))$ 列為止的各列、從第 $17(=2+5\times(4-1))$ 列至第 $20(=5+5\times(4-1))$ 列為止的各列、及從第 $22(=2+5\times(5-1))$ 列至第 $25(=5+5\times(5-1))$ 列為止的各列，係將前一列，做 $Q2=2$ 的往下方向之循環位移而成。

[0301] 檢查矩陣生成部613(圖18)，係使用檢查矩陣初期值表，生成C矩陣，並將該C矩陣，配置在A矩陣及(同位交錯後的)B矩陣之下。

[0302] 然後，檢查矩陣生成部613，係在B矩陣之右鄰，配置Z矩陣，同時，在C矩陣之右鄰，配置D矩陣，生成圖26所示的檢查矩陣H。

[0303] 圖27係為D矩陣之同位交錯的圖示。

[0304] 檢查矩陣生成部613，係在生成了圖26的檢查

矩陣 H 之後，將 D 矩陣視為同位矩陣，以使得單位矩陣的 D 矩陣的奇數行與下一個偶數行的 1 之元素，會在行方向上，遠離達單元大小 $P=5$ 的方式，進行(只有 D 矩陣的)同位交錯。

[0305] 圖 27 係圖示了，針對圖 26 的檢查矩陣 H ，進行了 D 矩陣之同位交錯後的檢查矩陣 H 。

[0306] LDPC 編碼器 115 (的編碼同位演算部 615 (圖 18)) 係例如，使用圖 27 的檢查矩陣 H ，來進行 LDPC 編碼 (LDPC 碼之生成)。

[0307] 此處，使用圖 27 的檢查矩陣 H 而被生成的 LDPC 碼，係為進行過同位交錯的 LDPC 碼，因此，關於使用圖 27 的檢查矩陣 H 而被生成的 LDPC 碼，係於同位交錯器 23 (圖 9) 中，不需要進行同位交錯。亦即，使用進行過 D 矩陣之同位交錯後的檢查矩陣 H 而被生成的 LDPC 碼，係變成進行過同位交錯的 LDPC 碼，因此關於所述的 LDPC 碼，同位交錯器 23 中的同位交錯，係被略過。

[0308] 圖 28 係為，對圖 27 的檢查矩陣 H 的 B 矩陣、 C 矩陣之一部分 (C 矩陣之中的，被配置在 B 矩陣之下的部分)、及 D 矩陣，進行了作為將同位交錯予以還原之同位去交錯的列置換 (column permutation) 而成的檢查矩陣 H 的圖示。

[0309] 在 LDPC 編碼器 115 中，係使用圖 28 的檢查矩陣 H ，就可進行 LDPC 編碼 (LDPC 碼之生成)。

[0310] 使用圖 28 的檢查矩陣 H ，來進行 LDPC 編碼的

情況下，若依據該 LDPC 編碼，則可獲得未進行同位交錯的 LDPC 碼。因此，使用圖 28 的檢查矩陣 H ，來進行 LDPC 編碼的情況下，在同位交錯器 23(圖 9)中，進行同位交錯。

[0311] 圖 29 係為，對圖 27 的檢查矩陣 H ，進行了行置換(row permutation)所得的轉換檢查矩陣 H 的圖示。

[0312] 轉換檢查矩陣，係如後述，是使用： $P \times P$ 之單位矩陣、該單位矩陣的 1 之中有 1 個以上變成 0 的準單位矩陣、將單位矩陣或準單位矩陣做了循環位移而成的位移矩陣、單位矩陣、準單位矩陣、或位移矩陣之中的 2 者以上之和的和矩陣、及 $P \times P$ 之 0 矩陣之組合，而被表示的矩陣。

[0313] 藉由將轉換檢查矩陣，使用於 LDPC 碼之解碼，在 LDPC 碼的解碼時，如後述，可以採用，將檢查節點演算、及可變節點演算，同時進行 P 個的架構。

[0314]

< 新 LDPC 碼 >

[0315] 使用到 LDPC 碼的資料傳輸中，作為確保良好通訊品質的方法之 1，係有使用性能良好的 LDPC 碼之方法。

[0316] 以下說明，性能良好的新的 LDPC 碼(以下亦稱為新 LDPC 碼)。

[0317] 作為新 LDPC 碼係可採用例如，單元大小 P 是和 DVB-T.2 或 ATSC 3.0 等相同的 360，而為巡迴結構的檢查矩陣 H 所對應的類型 A 碼或類型 B 碼。

[0318] LDPC 編碼器 115(圖 8、圖 18)，係如以下所示，可以使用碼長度 N 是比 64k 位元還長，例如為 69120 位元，且編碼率 r 為例如 $2/16$ 、 $3/16$ 、 $4/16$ 、 $5/16$ 、 $6/16$ 、 $7/16$ 、 $8/16$ 、 $9/16$ 、 $10/16$ 、 $11/16$ 、 $12/16$ 、 $13/16$ 、或 $14/16$ 之中的任一者的新 LDPC 碼的檢查矩陣初期值表(從其所求出的檢查矩陣 H)，來進行往新 LDPC 碼的 LDPC 編碼。

[0319] 此情況下，LDPC 編碼器 115(圖 8)的記憶部 602 中係記憶有，新 LDPC 碼的檢查矩陣初期值表。

[0320] 圖 30 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $2/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 A 碼(以下亦稱為 $r=2/16$ 的類型 A 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的(類型 A 方式的)檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0321] 圖 31 及圖 32 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $3/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 A 碼(以下亦稱為 $r=3/16$ 的類型 A 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0322] 此外，圖 32 係為接續於圖 31 的圖。

[0323] 圖 33 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $4/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 A 碼(以下亦稱為 $r=4/16$ 的類型 A 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0324] 圖 34 及圖 35 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $5/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 A 碼(以下亦稱為 $r=5/16$ 的類型 A 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期

值表之例子的圖示。

[0325] 此外，圖 35 係為接續於圖 34 的圖。

[0326] 圖 36 及圖 37 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $6/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 A 碼(以下亦稱為 $r=6/16$ 的類型 A 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0327] 此外，圖 37 係為接續於圖 36 的圖。

[0328] 圖 38 及圖 39 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $7/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 A 碼(以下亦稱為 $r=7/16$ 的類型 A 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0329] 此外，圖 39 係為接續於圖 38 的圖。

[0330] 圖 40 及圖 41 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $8/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 A 碼(以下亦稱為 $r=8/16$ 的類型 A 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0331] 此外，圖 41 係為接續於圖 40 的圖。

[0332] 圖 42 及圖 43 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $7/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 B 碼(以下亦稱為 $r=7/16$ 的類型 B 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的(類型 B 方式的)檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0333] 此外，圖 43 係為接續於圖 42 的圖。

[0334] 圖 44 及圖 45 係為，將 $r=7/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[0335] 此外，圖 45 係為接續於圖 44 的圖。從圖 44 及圖 45 的檢查矩陣初期值表(所表示的檢查矩陣 H)所得的 $r=7/16$ 的類型 B 碼，以下亦稱為 $r=7/16$ 的其他類型 B 碼。

[0336] 圖 46 及圖 47 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $8/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 B 碼(以下亦稱為 $r=8/16$ 的類型 B 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0337] 此外，圖 47 係為接續於圖 46 的圖。

[0338] 圖 48 及圖 49 係為，將 $r=8/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[0339] 此外，圖 49 係為接續於圖 48 的圖。從圖 48 及圖 49 的檢查矩陣初期值表所得的 $r=8/16$ 的類型 B 碼，以下亦稱為 $r=8/16$ 的其他類型 B 碼。

[0340] 圖 50、圖 51 及圖 52 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $9/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 B 碼(以下亦稱為 $r=9/16$ 的類型 B 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0341] 此外，圖 51 係為接續於圖 50 的圖，圖 52 係為接續於圖 51 的圖。

[0342] 圖 53、圖 54 及圖 55 係為，將 $r=9/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[0343] 此外，圖 54 係為接續於圖 53 的圖，圖 55 係為接續於圖 54 的圖。從圖 53 乃至圖 55 的檢查矩陣初期值表所

得的 $r=9/16$ 的類型 B 碼，以下亦稱為 $r=9/16$ 的其他類型 B 碼。

[0344] 圖 56、圖 57 及圖 58 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $10/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 B 碼(以下亦稱為 $r=10/16$ 的類型 B 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0345] 此外，圖 57 係為接續於圖 56 的圖，圖 58 係為接續於圖 57 的圖。

[0346] 圖 59、圖 60 及圖 61 係為，將 $r=10/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[0347] 此外，圖 60 係為接續於圖 59 的圖，圖 61 係為接續於圖 60 的圖。從圖 59 乃至圖 61 的檢查矩陣初期值表所得的 $r=10/16$ 的類型 B 碼，以下亦稱為 $r=10/16$ 的其他類型 B 碼。

[0348] 圖 62、圖 63 及圖 64 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $11/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 B 碼(以下亦稱為 $r=11/16$ 的類型 B 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0349] 此外，圖 63 係為接續於圖 62 的圖，圖 64 係為接續於圖 63 的圖。

[0350] 圖 65、圖 66 及圖 67 係為，將 $r=11/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[0351] 此外，圖 66 係為接續於圖 65 的圖，圖 67 係為接續於圖 66 的圖。從圖 65 乃至圖 67 的檢查矩陣初期值表所得的 $r=11/16$ 的類型 B 碼，以下亦稱為 $r=11/16$ 的其他類型 B 碼。

[0352] 圖 68、圖 69 及圖 70 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $12/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 B 碼(以下亦稱為 $r=12/16$ 的類型 B 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0353] 此外，圖 69 係為接續於圖 68 的圖，圖 70 係為接續於圖 69 的圖。

[0354] 圖 71、圖 72 及圖 73 係為，將 $r=12/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[0355] 此外，圖 72 係為接續於圖 71 的圖，圖 73 係為接續於圖 72 的圖。從圖 71 乃至圖 73 的檢查矩陣初期值表所得的 $r=12/16$ 的類型 B 碼，以下亦稱為 $r=12/16$ 的其他類型 B 碼。

[0356] 圖 74、圖 75 及圖 76 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $13/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 B 碼(以下亦稱為 $r=13/16$ 的類型 B 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0357] 此外，圖 75 係為接續於圖 74 的圖，圖 76 係為接續於圖 75 的圖。

[0358] 圖 77、圖 78 及圖 79 係為，將 $r=13/16$ 的類型 B

碼的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[0359] 此外，圖 78 係為接續於圖 77 的圖，圖 79 係為接續於圖 78 的圖。從圖 77 乃至圖 79 的檢查矩陣初期值表所得的 $r=13/16$ 的類型 B 碼，以下亦稱為 $r=13/16$ 的其他類型 B 碼。

[0360] 圖 80、圖 81 及圖 82 係為，將碼長度 N 為 69120 位元，且編碼率 r 為 $14/16$ 的作為新 LDPC 碼的類型 B 碼(以下亦稱為 $r=14/16$ 的類型 B 碼)的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0361] 此外，圖 81 係為接續於圖 80 的圖，圖 82 係為接續於圖 81 的圖。

[0362] 圖 83、圖 84 及圖 85 係為，將 $r=14/16$ 的類型 B 碼的檢查矩陣 H 加以表示的檢查矩陣初期值表之另一例的圖示。

[0363] 此外，圖 84 係為接續於圖 83 的圖，圖 85 係為接續於圖 84 的圖。從圖 83 乃至圖 85 的檢查矩陣初期值表所得的 $r=14/16$ 的類型 B 碼，以下亦稱為 $r=14/16$ 的其他類型 B 碼。

[0364] 新 LDPC 碼，係為性能良好的 LDPC 碼。

[0365] 此處，所謂性能良好的 LDPC 碼，係為從適切的檢查矩陣 H 所得的 LDPC 碼。

[0366] 所謂適切的檢查矩陣 H 係為例如，將從檢查矩陣 H 所得的 LDPC 碼，以低 E_s/N_0 、或 E_b/N_0 (每 1 位元的訊號

功率對雜音功率比)予以發送時，使BER(bit error rate)(及FER(frame error rate))變得較小的，滿足所定之條件的檢查矩陣。

[0367] 適切的檢查矩陣H係可藉由例如，進行計測將從滿足所定之條件的各式各樣的檢查矩陣所得的LDPC碼，以低 E_s/N_0 予以發送時的BER的模擬，就可求出。

[0368] 作為適切的檢查矩陣H所應滿足的所定之條件係有例如：藉由一種被稱為密度演化(Density Evolution)的碼之性能之解析法所得的解析結果係為良好、一種被稱為循環4的1之元素的迴圈係為不存在等。

[0369] 此處，於資訊矩陣 H_A 中，已知若像是循環4般地1之元素為密集存在，則LDPC碼的解碼性能會劣化，因此，在檢查矩陣H係沒有循環4存在，較為理想。

[0370] 於檢查矩陣H中，由1之元素所構成的迴圈之長度(迴圈長)之最小值，係被稱為圍長(girth)。循環4不存在，係意味著圍長大於4。

[0371] 此外，適切的檢查矩陣H所應滿足的所定之條件，係可從LDPC碼之解碼性能之提升、或LDPC碼之解碼處理之容易化(單純化)等之觀點，來做適宜決定。

[0372] 圖86及圖87，係作為適切的檢查矩陣H所應滿足的所定之條件的解析結果所被獲得的密度演化的說明圖。

[0373] 所謂密度演化，係對後述的以度數序列(degree sequence)而被賦予特徵的碼長度N為 ∞ 的LDPC碼

全體(整體(ensemble))，計算其錯誤機率之期待值的一種碼的解析法。

[0374] 例如，在 AWGN 通道上，若使雜訊的分散值從 0 漸漸變大，則某個整體的錯誤機率之期待值，雖然最初為 0，但是一旦雜訊的分散值達到某個閾值(threshold)以上，就不再是 0。

[0375] 若依據密度演化，則藉由將該錯誤機率之期待值變成不是 0 的，雜訊的分散值之閾值(以下亦稱為性能閾值)進行比較，就可決定整體的性能(檢查矩陣之適切度)之好壞。

[0376] 此外，對於具體的 LDPC 碼，決定該 LDPC 碼所隸屬之整體，對該整體進行密度演化，就可預測該 LDPC 碼的大致的性能。

[0377] 因此，性能良好的 LDPC 碼，係若能找到性能良好的整體，就可從該整體中所屬之 LDPC 碼之中找到。

[0378] 此處，上述所謂的度數序列係表示，相對於 LDPC 碼的碼長度 N ，具有各值之權重的可變節點或檢查節點是佔有多少的比率。

[0379] 例如，編碼率為 $1/2$ 的 regular(3,6) LDPC 碼係隸屬於，所有的可變節點之權重(列權重)為 3，且所有的檢查節點之權重(行權重)為 6 的藉由此一度數序列而被賦予特徵的整體中。

[0380] 圖 86 係圖示了此種整體的二分圖(Tanner graph)。

[0381] 在圖 86 的二分圖中，圖中圓圈記號(○記號)所示的可變節點，係存在有恰好等於碼長度 N 的 N 個，圖中四角形(□記號)所示的檢查節點，存在有恰好等於對碼長度 N 乘算編碼率 $1/2$ 所得之乘算值的 $N/2$ 個。

[0382] 在各可變節點上，係被連接有相等於列權重的 3 根分枝(edge)，因此， N 個可變節點上所連接的分枝，係全部只存在有 $3N$ 根。

[0383] 又，在各檢查節點上，係被連接有相等於行權重的 6 根分枝，因此， $N/2$ 個檢查節點上所連接的分枝，係全部只存在有 $3N$ 根。

[0384] 然後，在圖 86 的二分圖中，係存在有 1 個交錯器。

[0385] 交錯器，係將 N 個可變節點上所連接的 $3N$ 根分枝予以隨機排序，將該排序後的各分枝，連接至 $N/2$ 個檢查節點上所連接的 $3N$ 根分枝之中的任一者。

[0386] 交錯器中的，將 N 個可變節點上所連接的 $3N$ 根分枝予以排序的排序型樣，係有 $(3N)!(=(3N) \times (3N-1) \times \cdots \times 1)$ 種。因此，藉由所有的可變節點的權重為 3、且所有的檢查節點的權重為 6 的此種度數序列而被賦予特徵的整體，係為 $(3N)!$ 個 LDPC 碼之集合。

[0387] 在求出性能良好的 LDPC 碼(適切的檢查矩陣)的模擬中，係於密度演化中，使用了多分枝類型(multi-edge type)之整體。

[0388] 在多分枝類型中，可變節點上所連接的分

枝、與檢查節點上所連接的分枝所經由的交錯器，係被分割成複數(multi edge)，藉此，整體的特徵賦予，係可較嚴謹地被進行。

[0389] 圖 87係圖示了多分枝類型之整體的二分圖之例子。

[0390] 在圖 87的二分圖中，係存在有第 1交錯器與第 2交錯器的 2個交錯器。

[0391] 又，在圖 87的二分圖中，第 1交錯器上所連接的分枝為 1根、且第 2交錯器上所連接的分枝為 0根的可變節點係只有 v_1 個，第 1交錯器上所連接的分枝為 1根、且第 2交錯器上所連接的分枝為 2根的可變節點係只有 v_2 個，第 1交錯器上所連接的分枝為 0根、且第 2交錯器上所連接的分枝為 2根的可變節點係只有 v_3 個，而分別存在。

[0392] 然後，在圖 87的二分圖中，第 1交錯器上所連接的分枝為 2根、且第 2交錯器上所連接的分枝為 0根的檢查節點係只有 c_1 個，第 1交錯器上所連接的分枝為 2根、且第 2交錯器上所連接的分枝為 2根的檢查節點係只有 c_2 個，第 1交錯器上所連接的分枝為 0根、且第 2交錯器上所連接的分枝為 3根的檢查節點係只有 c_3 個，而分別存在。

[0393] 此處，關於密度演化及其實作，係被揭露於例如："On the Design of Low-Density Parity-Check Codes within 0.0045 dB of the Shannon Limit", S. Y. Chung, G.D.Forney, T. J. Richardson, R. Urbanke, IEEE Communications Leggers, VOL. 5, NO.2, Feb 2001。

[0394] 在求出新LDPC碼(的檢查矩陣)的模擬中，藉由多分枝類型的密度演化，找出BER開始衰落(逐漸變小)的 E_b/N_0 (每1位元的訊號功率對雜音功率比)也就是性能閾值變成所定值以下的整體，從該整體中所屬之LDPC碼之中，將使用了QPSK等之1以上之正交調變時的BER變小的LDPC碼，選擇成為性能良好的LDPC碼。

[0395] 新LDPC碼(將其檢查矩陣加以表示的檢查矩陣初期值表)，係藉由如以上的模擬而被求出。

[0396] 因此，若依據新LDPC碼，則於資料傳輸中，可確保良好的通訊品質。

[0397] 圖88係為，作為新LDPC碼的類型A碼的檢查矩陣H的列權重的說明圖。

[0398] 關於類型A碼的檢查矩陣H，係如圖88所示，假設將A矩陣的第1列至K1列的列權重表示為Y1，將A矩陣的其後之K2列的列權重表示為Y2，將C矩陣的第1列至K1列的列權重表示為X1，將C矩陣的其後之K2列的列權重表示為X2，將C矩陣的再其後之M1列的列權重表示為X3。

[0399] 此外， $K1+K2$ ，係等於資訊長度K， $M1+M2$ ，係等於同位長度M。因此， $K1+K2+M1+M2$ ，係等於碼長度 $N=69120$ 位元。

[0400] 又，關於類型A碼的檢查矩陣H，B矩陣的第1列至M1-1列的列權重係為2，B矩陣的第M1列(最後一列)的列權重係為1。再者，D矩陣的列權重係為1，Z矩陣的列權重係為0。

[0401] 圖 89 係為圖 30 至圖 41 的 (檢查矩陣初期值表所表示的) 類型 A 碼的檢查矩陣 H 的參數的圖示。

[0402] $r=2/16$ 、 $3/16$ 、 $4/16$ 、 $5/16$ 、 $6/16$ 、 $7/16$ 、 $8/16$ 的類型 A 碼的檢查矩陣 H 的作為參數的 $X1$ 、 $Y1$ 、 $K1$ 、 $X2$ 、 $Y2$ 、 $K2$ 、 $X3$ 、 $M1$ 、 $M2$ 、及性能閾值，係如同圖 89 所示。

[0403] 參數 $X1$ 、 $Y1$ 、 $K1$ (或 $K2$)、 $X2$ 、 $Y2$ 、 $X3$ 、 $M1$ (或 $M2$)，係被設定成使得 LDPC 碼之性能 (例如錯誤率等) 會更加提升。

[0404] 圖 90 係為，作為新 LDPC 碼的類型 B 碼的檢查矩陣 H 的列權重的說明圖。

[0405] 關於類型 B 碼的檢查矩陣 H，係如圖 90 所示，將第 1 列至 $KX1$ 列的列權重表示為 $X1$ ，將其後的 $KX2$ 列的列權重表示為 $X2$ ，將其後的 $KY1$ 列的列權重表示為 $Y1$ ，將其後的 $KY2$ 列的列權重表示為 $Y2$ 。

[0406] 此外， $KX1+KX2+KY1+KY2$ ，係等於資訊長度 K ， $KX1+KX2+KY1+KY2+M$ ，係等於碼長度 $N=69120$ 位元。

[0407] 又，關於類型 B 碼的檢查矩陣 H，最後之 M 列之中的，最後之 1 列以外的 $M-1$ 列的列權重係為 2，最後之 1 列的列權重係為 1。

[0408] 圖 91 係為圖 42 至圖 85 的 (檢查矩陣初期值表所表示的) 類型 B 碼的檢查矩陣 H 的參數的圖示。

[0409] $r=7/16$ 、 $8/16$ 、 $9/16$ 、 $10/16$ 、 $11/16$ 、 $12/16$ 、 $13/16$ 、 $14/16$ 的類型 B 碼及其他作為類型 B 碼的檢查矩陣 H

之參數的 $X1$ 、 $KX1$ 、 $X2$ 、 $KX2$ 、 $Y1$ 、 $KY1$ 、 $Y2$ 、 $KY2$ 、 M 、及性能閾值，係如同圖91所示。

[0410] 參數 $X1$ 、 $KX1$ 、 $X2$ 、 $KX2$ 、 $Y1$ 、 $KY1$ 、 $Y2$ 、 $KY2$ ，係被設定成使得LDPC碼之性能會更加提升。

[0411] 若依據新LDPC碼，則除了可實現良好的BER/FER，還可實現接近薛農極限的容量(通訊路容量)。

[0412]

< 星座 >

[0413] 圖92至圖107係為圖7的傳輸系統中所能採用的星座之例子的圖示。

[0414] 圖7的傳輸系統中，例如，對於調變方式(MODulation)與LDPC碼(CODE)之組合也就是MODCOD，可設定在該MODCOD中所使用的星座。

[0415] 對1個MODCOD，可設定1個以上的星座。

[0416] 星座中係有，訊號點之配置呈均勻的UC(Uniform Constellation)，和呈不均勻的NUC(Non Uniform Constellation)。

[0417] 又，NUC中係有例如：被稱為1D NUC(1-dimensional M^2 -QAM non-uniform constellation)的星座、或被稱為2D NUC(2-dimensional QAM non-uniform constellation)的星座等。

[0418] 一般來說，相較於UC，1D NUC的BER是較為改善的；而且，相較於1D NUC，2D NUC的BER是較為改善的。

[0419] 調變方式為QPSK之星座，係成為UC。作為調變方式為16QAM、或64QAM、256QAM等之星座，係可採用例如UC或2D NUC，作為調變方式為1024QAM或4096QAM等之星座，係可採用例如UC或1D NUC。

[0420] 在圖7的傳輸系統中係可使用例如，ATSC3.0或DVB-C.2等中所被規定的星座等，其他各式各樣的星座。

[0421] 亦即，調變方式為QPSK的情況下，針對LDPC碼的各編碼率 r ，例如，可使用同一UC。

[0422] 又，調變方式為16QAM、64QAM、或256QAM的情況下，關於LDPC碼的各編碼率 r ，例如，可使用同一UC。甚至，調變方式為16QAM、64QAM、或256QAM的情況下，例如，可隨著LDPC碼的各個編碼率 r 而使用不同的2D NUC。

[0423] 又，調變方式為1024QAM或4096QAM的情況下，關於LDPC碼的各編碼率 r ，例如，可使用同一UC。再者，調變方式為1024QAM或4096QAM的情況下，例如，可隨著LDPC碼的各個編碼率 r 而使用不同的1D NUC。

[0424] 此處，亦將QPSK的UC記載成QPSK-UC，亦將 2^m QAM的UC記載成 2^m QAM-UC。又，亦將 2^m QAM的1D NUC及2D NUC，分別記載成 2^m QAM-1D NUC及 2^m QAM-2D NUC。

[0425] 以下說明，ATSC3.0中所被規定的數種星座。

[0426] 圖92係調變方式為QPSK的情況下，針對

ATSC3.0中所被規定的LDPC碼之所有的編碼率而被使用的QPSK-UC的訊號點之座標的圖示。

[0427] 於圖92中，"Input Data cell y "係表示QPSK-UC上所對映的2位元之符元，"Constellation point z_s "係表示訊號點 z_s 之座標。此外，訊號點 z_s 的索引 s (後述的訊號點 z_q 的索引 q 亦同)，係表示符元的離散時間(某個符元與下個符元之間的時間間隔)。

[0428] 在圖92中，訊號點 z_s 之座標，係以複數(complex number)的形式來表示， j 係表示虛數單位($\sqrt{-1}$)。

[0429] 圖93係調變方式為16QAM的情況下，針對ATSC3.0中所被規定的LDPC碼之編碼率 $r(CR)=2/15$ 、 $3/15$ 、 $4/15$ 、 $5/15$ 、 $6/15$ 、 $7/15$ 、 $8/15$ 、 $9/15$ 、 $10/15$ 、 $11/15$ 、 $12/15$ 、 $13/15$ 而被使用的16QAM-2D NUC的訊號點之座標的圖示。

[0430] 在圖93中，係和圖92同樣地，訊號點 z_s 之座標，係以複數(complex number)的形式來表示， j 係表示虛數單位。

[0431] 於圖93中， $w\#k$ 係表示星座的第1象限的訊號點之座標。

[0432] 於2D NUC中，星座的第2象限的訊號點係被配置在，將第1象限的訊號點，對Q軸做了對稱移動的位置，星座的第3象限的訊號點係被配置在，將第1象限的訊號點，對原點做了對稱移動的位置。然後，星座的第4象

限的訊號點係被配置在，將第1象限的訊號點，對I軸做了對稱移動的位置。

[0433] 此處，調變方式為 2^m QAM的情況下，係將 m 位元當作1個符元，該1個符元係被對映至，該符元所對應之訊號點。

[0434] m 位元的符元，係可用例如0至 2^m-1 之整數值來表現，但現在若假設 $b=2^m/4$ ，用0至 2^m-1 之整數值而被表現的符元 $y(0)$ 、 $y(1)$ 、 $\dots$ 、 $y(2^m-1)$ ，係可分類成符元 $y(0)$ 至 $y(b-1)$ 、 $y(b)$ 至 $y(2b-1)$ 、 $y(2b)$ 至 $y(3b-1)$ 、及 $y(3b)$ 至 $y(4b-1)$ 之4種。

[0435] 於圖93中， $w\#k$ 的字尾 k ，係取0至 $b-1$ 之範圍的整數值， $w\#k$ 係表示，符元 $y(0)$ 至 $y(b-1)$ 之範圍的符元 $y(k)$ 所對應的訊號點之座標。

[0436] 然後，符元 $y(b)$ 至 $y(2b-1)$ 之範圍的符元 $y(k+b)$ 所對應的訊號點之座標，係以 $-\text{conj}(w\#k)$ 而被表示，符元 $y(2b)$ 至 $y(3b-1)$ 之範圍的符元 $y(k+2b)$ 所對應的訊號點之座標，係以 $\text{conj}(w\#k)$ 而被表示。又，符元 $y(3b)$ 至 $y(4b-1)$ 之範圍的符元 $y(k+3b)$ 所對應的訊號點之座標，係以 $-w\#k$ 而被表示。

[0437] 此處， $\text{conj}(w\#k)$ 係表示 $w\#k$ 的共軛複數。

[0438] 例如，調變方式為16QAM的情況下， $m=4$ 位元的符元 $y(0)$ 、 $y(1)$ 、 $\dots$ 、 $y(15)$ ，係作為 $b=2^4/4=4$ ，而被分類成符元 $y(0)$ 至 $y(3)$ 、 $y(4)$ 至 $y(7)$ 、 $y(8)$ 至 $y(11)$ 、及 $y(12)$ 至 $y(15)$ 之4種。

[0439] 然後，符元 $y(0)$ 至 $y(15)$ 之中的例如符元 $y(12)$ ，係為符元 $y(3b)$ 至 $y(4b-1)$ 之範圍的符元 $y(k+3b)=y(0+3\times 4)$ ，由於 $k=0$ ，因此符元 $y(12)$ 所對應的訊號點之座標，係為 $-w\#k=-w0$ 。

[0440] 現在，假設 LDPC 碼之編碼率 $r(\text{CR})$ 係為例如 $9/15$ ，若根據圖 93，則調變方式為 16QAM，且編碼率 r 為 $9/15$ 時的 $w0$ ，係為 $0.2386+j0.5296$ ，因此符元 $y(12)$ 所對應的訊號點之座標 $-w0$ ，係為 $-(0.2386+j0.5296)$ 。

[0441] 圖 94 係調變方式為 1024QAM 的情況下，針對 ATSC3.0 中所被規定的 LDPC 碼之編碼率 $r(\text{CR})=2/15$ 、 $3/15$ 、 $4/15$ 、 $5/15$ 、 $6/15$ 、 $7/15$ 、 $8/15$ 、 $9/15$ 、 $10/15$ 、 $11/15$ 、 $12/15$ 、 $13/15$ 而被使用的 1024QAM-1D NUC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[0442] 於圖 94 中， $u\#k$ 係表示 1D NUC 的作為訊號點 z_s 之座標的複數 (complex number) 之實部 $\text{Re}(z_s)$ 及虛部 $\text{Im}(z_s)$ 。

[0443] 圖 95 係表示，1024QAM 的符元 y ，與將該符元 y 所對應之 1D NUC 的訊號點 z_s 之座標予以表示的分別作為複數 (complex number) 之實部 $\text{Re}(z_s)$ 及虛部 $\text{Im}(z_s)$ 的 $u\#k$ 之關係的圖示。

[0444] 現在，假設將 1024QAM 的 10 位元之符元 y ，從其開頭的位元 (最上位位元) 起，表示成 $y_{0,s}$ 、 $y_{1,s}$ 、 $y_{2,s}$ 、 $y_{3,s}$ 、 $y_{4,s}$ 、 $y_{5,s}$ 、 $y_{6,s}$ 、 $y_{7,s}$ 、 $y_{8,s}$ 、 $y_{9,s}$ 。

[0445] 圖 95 的 A 係表示了，符元 y 的第偶數個的 5 位元

$y_{1,s}$ 、 $y_{3,s}$ 、 $y_{5,s}$ 、 $y_{7,s}$ 、 $y_{9,s}$ ，與將該符元 y 所對應之訊號點 z_s 之(座標之)實部 $\text{Re}(z_s)$ 加以表示的 $u\#k$ 的對應關係。

[0446] 圖 95 的 B 係表示了，符元 y 的第奇數個的 5 位元 $y_{0,s}$ 、 $y_{2,s}$ 、 $y_{4,s}$ 、 $y_{6,s}$ 、 $y_{8,s}$ ，與將該符元 y 所對應之訊號點 z_s 之虛部 $\text{Im}(z_s)$ 加以表示的 $u\#k$ 的對應關係。

[0447] 在 1024QAM 的 10 位元之符元 $y=(y_{0,s}, y_{1,s}, y_{2,s}, y_{3,s}, y_{4,s}, y_{5,s}, y_{6,s}, y_{7,s}, y_{8,s}, y_{9,s})$ 係為例如 (0、0、1、0、0、1、1、1、0、0) 的情況下，則第奇數個的 5 位元 ($y_{0,s}, y_{2,s}, y_{4,s}, y_{6,s}, y_{8,s}$)，係為 (0、1、0、1、0)，第偶數個的 5 位元 ($y_{1,s}, y_{3,s}, y_{5,s}, y_{7,s}, y_{9,s}$)，係為 (0、0、1、1、0)。

[0448] 在圖 95 的 A 中，第偶數個的 5 位元 (0、0、1、1、0)，係與 $u11$ 建立對應，因此，符元 $y=(0、0、1、0、0、1、1、1、0、0)$ 所對應的訊號點 z_s 之實部 $\text{Re}(z_s)$ ，係為 $u11$ 。

[0449] 在圖 95 的 B 中，第奇數個的 5 位元 (0、1、0、1、0)，係與 $u3$ 建立對應，因此，符元 $y=(0、0、1、0、0、1、1、1、0、0)$ 所對應的訊號點 z_s 之虛部 $\text{Im}(z_s)$ ，係為 $u3$ 。

[0450] 另一方面，假設 LDPC 碼之編碼率 r 為例如 $6/15$ ，若依據上述的圖 94，則關於調變方式為 1024QAM，且 LDPC 碼之編碼率 $r(\text{CR})=6/15$ 的情況下所被使用的 1D NUC， $u3$ 係為 0.1295， $u11$ 係為 0.7196。

[0451] 因此，符元 $y=(0、0、1、0、0、1、1、1、1、$

0、0)所對應的訊號點 z_s 之實部 $\text{Re}(z_s)$ 係為 $u_{11}=0.7196$ ，虛部 $\text{Im}(z_s)$ 係為 $u_3=0.1295$ 。其結果為，符元 $y=(0、0、1、0、0、1、1、0、0)$ 所對應的訊號點 z_s 之座標，係以 $0.7196+j0.1295$ 而被表示。

[0452] 此外，1D NUC的訊號點，係於星座中，在平行於I軸的直線上或平行於Q軸的直線上，排列成格子狀。但是，訊號點彼此的間隔，係並非一定。又，訊號點(上所被對映之資料)的送訊時，星座上的訊號點之平均功率係可進行正規化。正規化，係若假設將關於星座上的所有訊號點(之座標)的絕對值之自乘平均值表示成 P_{ave} ，則將該自乘平均值 P_{ave} 的平方根 $\sqrt{P_{ave}}$ 之倒數 $1/(\sqrt{P_{ave}})$ ，對星座上的各訊號點 z_s 進行乘算，藉此就可進行之。

[0453] 在圖7的傳輸系統中係可使用，如以上的ATSC3.0中所被規定的星座。

[0454] 圖96至圖107，係為DVB-C.2中所被規定的UC的訊號點之座標的圖示。

[0455] 亦即，圖96係為DVB-C.2中所被規定的QPSK-UC(QPSK之UC)的訊號點之座標 z_q 的實部 $\text{Re}(z_q)$ 的圖示。圖97係為DVB-C.2中所被規定的QPSK-UC的訊號點之座標 z_q 的虛部 $\text{Im}(z_q)$ 的圖示。

[0456] 圖98係為DVB-C.2中所被規定的16QAM-UC(16QAM之UC)的訊號點之座標 z_q 的實部 $\text{Re}(z_q)$ 的圖示。圖99係為DVB-C.2中所被規定的16QAM-UC的訊號點之座標 z_q 的虛部 $\text{Im}(z_q)$ 的圖示。

[0457] 圖 100 係為 DVB-C.2 中所被規定的 64QAM-UC(64QAM之 UC)的訊號點之座標 z_q 的實部 $\text{Re}(z_q)$ 的圖示。圖 101 係為 DVB-C.2 中所被規定的 64QAM-UC 的訊號點之座標 z_q 的虛部 $\text{Im}(z_q)$ 的圖示。

[0458] 圖 102 係為 DVB-C.2 中所被規定的 256QAM-UC(256QAM之 UC)的訊號點之座標 z_q 的實部 $\text{Re}(z_q)$ 的圖示。圖 103 係為 DVB-C.2 中所被規定的 256QAM-UC 的訊號點之座標 z_q 的虛部 $\text{Im}(z_q)$ 的圖示。

[0459] 圖 104 係為 DVB-C.2 中所被規定的 1024QAM-UC(1024QAM之 UC)的訊號點之座標 z_q 的實部 $\text{Re}(z_q)$ 的圖示。圖 105 係為 DVB-C.2 中所被規定的 1024QAM-UC 的訊號點之座標 z_q 的虛部 $\text{Im}(z_q)$ 的圖示。

[0460] 圖 106 係為 DVB-C.2 中所被規定的 4096QAM-UC(4096QAM之 UC)的訊號點之座標 z_q 的實部 $\text{Re}(z_q)$ 的圖示。圖 107 係為 DVB-C.2 中所被規定的 4096QAM-UC 的訊號點之座標 z_q 的虛部 $\text{Im}(z_q)$ 的圖示。

[0461] 此外，於圖 96 至圖 107 中， $y_{i,q}$ 係表示，從 2^mQAM 的 m 位元(例如在 QPSK 中係為 2 位元)的符元之開頭起，第 $i+1$ 位元。又，UC 的訊號點(上所被對映之資料)的送訊時，星座上的訊號點之平均功率係可進行正規化。正規化，係若假設將關於星座上的所有訊號點(之座標)的絕對值之自乘平均值表示成 P_{ave} ，則將該自乘平均值 P_{ave} 的平方根 $\sqrt{P_{ave}}$ 之倒數 $1/(\sqrt{P_{ave}})$ ，對星座上的各訊號點 z_q 進行乘算，藉此就可進行之。

[0462] 在圖7的傳輸系統中係可使用，如以上的DVB-C.2中所被規定的UC。

[0463] 亦即，關於圖30至圖85的，碼長度 N 為69120位元，且編碼率 r 為 $2/16$ 、 $3/16$ 、 $4/16$ 、 $5/16$ 、 $6/16$ 、 $7/16$ 、 $8/16$ 、 $9/16$ 、 $10/16$ 、 $11/16$ 、 $12/16$ 、 $13/16$ 、及 $14/16$ 各自的(檢查矩陣初期值表)所對應的新LDPC碼，係可使用圖96至圖107所示的UC。

[0464]

< 區塊交錯器25 >

[0465] 圖108係為，圖9的區塊交錯器25中所進行的區塊交錯的說明圖。

[0466] 區塊交錯，係將1碼字的LDPC碼，從其開頭起，分成被稱為部分1(part 1)之部分、與被稱為部分2(part 2)之部分，而被進行。

[0467] 若將部分1之長度(位元數)表示為 N_{part1} ，同時，將部分2之長度表示為 N_{part2} ，則 $N_{part1}+N_{part2}$ 係等於碼長度 N 。

[0468] 在觀念上，在區塊交錯中，作為1方向的縱列(縱)方向上，作為將 N_{part1}/m 位元加以記憶之記憶領域的縱列(column)，是在與縱列方向正交之橫行方向上，排列達到與符元之位元數 m 相等之數量 m ，各縱列係從上而下，被切割成單元大小 P 也就是360位元之小單位。此縱列之小單位，亦稱為縱列單元。

[0469] 在區塊交錯中，係如圖108所示，將1碼字的

LDPC碼的部分1，對縱列的第1個縱列單元的從上往下方向(縱列方向)進行寫入這件事情，是從左往右方向之縱列而被進行。

[0470] 然後，一旦對右端之縱列之第1個縱列單元的寫入結束，則如圖108所示，回到左端之縱列，對縱列之第2個縱列單元的從上往下方向進行寫入這件事情，是從左往右方向之縱列而被進行，以下同樣地，1碼字的LDPC碼的部分1之寫入會被進行。

[0471] 1碼字的LDPC碼的部分1之寫入一旦結束，則如圖108所示，從m個所有的縱列之第1行起，朝橫行方向，以m位元單位，讀出LDPC碼的部分1。

[0472] 此部分1的m位元單位，係作為m位元的符元，而從區塊交錯器25被供給至對映器117(圖8)。

[0473] 以m位元單位進行的部分1之讀出，係朝m個縱列的下方的行而被依序進行，一旦部分1之讀出結束，則部分2，係從開頭起，被分割成m位元單位，作為m位元的符元，從區塊交錯器25被供給至對映器117。

[0474] 因此，部分1係一面被交錯而一面被符元化，部分2係不被交錯，是被依序切割成m位元而被符元化。

[0475] 縱列之長度也就是 N_{part1}/m ，係為單元大小P也就是360的倍數，以如此 N_{part1}/m 係為360之倍數的方式，1碼字的LDPC碼，係被劃分成部分1與部分2。

[0476] 圖109係為，調變方式是QPSK、16QAM、64QAM、256QAM、1024QAM、及4096QAM之各情況下

的，碼長度 N 為 69120 位元的 LDPC 碼的部分 1 及部分 2 之例子的圖示。

[0477] 在圖 109 中，調變方式為 1024QAM 的情況下，部分 1 係為 68400 位元，且部分 2 係為 720 位元；調變方式為 QPSK、16QAM、64QAM、256QAM、及 4096QAM 的情況下，則在任一情況中，部分 1 都是 69120 位元，且部分 2 都是 0 位元。

[0478]

< 群組式交錯 >

[0479] 圖 110 係為圖 9 的群組式交錯器 24 中所進行的群組式交錯的說明圖。

[0480] 在群組式交錯中，係如圖 110 所示，將 1 碼字之 LDPC 碼，從其開頭起，區分成等於單元大小 P 的 360 位元單位，將該 1 區分的 360 位元，當作位元群組，1 碼字之 LDPC 碼，係以位元群組單位，依照所定之型樣(以下亦稱為 GW 型樣)而被交錯。

[0481] 此處，將 1 碼字之 LDPC 碼區分成位元群組時的從開頭起第 $i+1$ 個位元群組，以下亦記載成位元群組 i 。

[0482] 單元大小 P 為 360 的情況下，例如，碼長度 N 為 1800 位元之 LDPC 碼，係被區分成位元群組 0、1、2、3、4 的 5($=1800/360$)個位元群組。再者，例如，碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼，係被區分成位元群組 0、1、...、191 的 192($=69120/360$)個位元群組。

[0483] 又，以下假設將 GW 型樣，以表示位元群組的

數字之排列來加以表示。例如，關於碼長度 N 為 1800 位元之 LDPC 碼，例如，GW 型樣 4、2、0、3、1 係表示，將位元群組 0、1、2、3、4 之排列，交錯(排序)成位元群組 4、2、0、3、1 之排列。

[0484] 例如，現在，將碼長度 N 為 1800 位元的 LDPC 碼的從開頭起第 $i+1$ 個碼位元，以 x_i 來表示。

[0485] 此情況下，若依據 GW 型樣 4、2、0、3、1 的群組式交錯，則 1800 位元的 LDPC 碼 $\{x_0, x_1, \dots, x_{1799}\}$ 係被交錯成 $\{x_{1440}, x_{1441}, \dots, x_{1799}\}$ 、 $\{x_{720}, x_{721}, \dots, x_{1079}\}$ 、 $\{x_0, x_1, \dots, x_{359}\}$ 、 $\{x_{1080}, x_{1081}, \dots, x_{1439}\}$ 、 $\{x_{360}, x_{361}, \dots, x_{719}\}$ 之排列。

[0486] GW 型樣，係可隨著 LDPC 碼的每種碼長度 N 、或每種編碼率 r 、每種調變方式、每種星座、甚至隨碼長度 N 、編碼率 r 、調變方式、及星座之 2 以上者的每種組合，來做設定。

[0487]

< 對 LDPC 碼的 GW 型樣之例子 >

[0488] 圖 111 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 1 例的圖示。

[0489] 若依據圖 111 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

12, 8, 132, 26, 3, 18, 19, 98, 37, 190, 123, 81, 95, 167, 76, 66, 27, 46, 105, 28, 29, 170, 20, 96, 35, 177, 24, 86, 114, 63, 52, 80, 119, 153, 121, 107, 97, 129, 57, 38, 15, 91, 122, 14, 104, 175, 150, 1, 124, 72, 90, 32, 161, 78, 44, 73, 134, 162, 5, 11, 179, 93, 6, 152, 180, 68, 36, 103, 160, 100, 138, 146, 9, 82, 187, 147, 7, 87, 17, 102, 69, 110, 130, 42, 16, 71, 2, 169, 58, 33, 136, 106, 140, 84, 79, 143, 156, 139, 55, 116, 4, 21, 144, 64, 70, 158, 48, 118, 184, 50, 181, 120, 174, 133, 115, 53, 127, 74, 25, 49, 88, 22, 89, 34, 126, 61, 94, 172, 131, 39, 99, 183, 163, 111, 155, 51, 191, 31, 128, 149, 56, 85, 109, 10, 151, 188, 40, 83, 41, 47, 178, 186, 43, 54, 164, 13, 142, 117, 92, 113, 182, 168, 165, 101, 171, 159, 60, 166, 77, 30, 67, 23, 0, 65, 141, 185, 112, 145, 135, 108, 176, 45, 148, 137, 125, 62, 75, 189, 59, 173, 154, 157

之排列。

[0490] 圖 112 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 2 例的圖示。

[0491] 若依據圖 112 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

14, 119, 182, 5, 127, 21, 152, 11, 39, 164, 25, 69, 59, 140, 73, 9, 104, 148, 77, 44, 138, 89, 184, 35, 112, 150, 178, 26, 123, 133, 91, 76, 70, 0, 176, 118, 22, 147, 96, 108, 109, 139, 18, 157, 181, 126, 174, 179, 116, 38, 45, 158, 106, 168, 10, 97, 114, 129, 180, 52, 7, 67, 43, 50, 120, 122, 3, 13, 72, 185, 34, 83, 124, 105, 162, 87, 131, 155, 135, 42, 64, 165, 41, 71, 189, 159, 143, 102, 153, 17, 24, 30, 66, 137, 62, 55, 48, 98, 110, 40, 121, 187, 74, 92, 60, 101, 57, 33, 130, 173, 32, 166, 128, 54, 99, 111, 100, 16, 84, 132, 161, 4, 190, 49, 95, 141, 28, 85, 61, 53, 183, 6, 68, 2, 163, 37, 103, 186, 154, 171, 170, 78, 117, 93, 8, 145, 51, 56, 191, 90, 82, 151, 115, 175, 1, 125, 79, 20, 80, 36, 169, 46, 167, 63, 177, 149, 81, 12, 156, 142, 31, 47, 88, 65, 134, 94, 86, 160, 172, 19, 23, 136, 58, 146, 15, 75, 107, 188, 29, 113, 144, 27

之排列。

[0492] 圖 113 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 3 例的圖示。

[0493] 若依據圖 113 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

121, 28, 49, 4, 21, 191, 90, 101, 188, 126, 8, 131, 81, 150, 141, 152, 17, 82, 61, 1
 19, 125, 145, 153, 45, 108, 22, 94, 48, 29, 12, 59, 140, 75, 169, 183, 157, 142, 158,
 113, 79, 89, 186, 112, 80, 56, 120, 166, 15, 43, 2, 62, 115, 38, 123, 73, 179, 155, 17
 1, 185, 5, 168, 172, 190, 106, 174, 96, 116, 91, 30, 147, 19, 149, 37, 175, 124, 156,
 14, 144, 86, 110, 40, 68, 162, 66, 130, 74, 165, 180, 13, 177, 122, 23, 109, 95, 42, 1
 17, 65, 3, 111, 18, 32, 52, 97, 184, 54, 46, 167, 136, 1, 134, 189, 187, 16, 36, 84, 13
 2, 170, 34, 57, 24, 137, 100, 39, 127, 6, 102, 10, 25, 114, 146, 53, 99, 85, 35, 78, 14
 8, 9, 143, 139, 92, 173, 27, 11, 26, 104, 176, 98, 129, 51, 103, 160, 71, 154, 118, 67,
 33, 181, 87, 77, 47, 159, 178, 83, 70, 164, 44, 69, 88, 63, 161, 182, 133, 20, 41, 64,
 76, 31, 50, 128, 105, 0, 135, 55, 72, 93, 151, 107, 163, 60, 138, 7, 58

之排列。

[0494] 圖 114係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
 的GW型樣之第4例的圖示。

[0495] 若依據圖 114的GW型樣，則69120位元的
 LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

99, 59, 95, 50, 122, 15, 144, 6, 129, 36, 175, 159, 165, 35, 182, 181, 189, 29, 2, 1
 15, 91, 41, 60, 160, 51, 106, 168, 173, 20, 138, 183, 70, 24, 127, 47, 5, 119, 171, 10
 2, 135, 116, 156, 120, 105, 117, 136, 149, 128, 85, 46, 186, 113, 73, 103, 52, 82, 89,
 184, 22, 185, 155, 125, 133, 37, 27, 10, 137, 76, 12, 98, 148, 109, 42, 16, 190, 84,
 94, 97, 25, 11, 88, 166, 131, 48, 161, 65, 9, 8, 58, 56, 124, 68, 54, 3, 169, 146, 87,
 108, 110, 121, 163, 57, 90, 100, 66, 49, 61, 178, 18, 7, 28, 67, 13, 32, 34, 86, 153, 1
 12, 63, 43, 164, 132, 118, 93, 38, 39, 17, 154, 170, 81, 141, 191, 152, 111, 188, 147,
 180, 75, 72, 26, 177, 126, 179, 55, 1, 143, 45, 21, 40, 123, 23, 162, 77, 62, 134, 15
 8, 176, 31, 69, 114, 142, 19, 96, 101, 71, 30, 140, 187, 92, 80, 79, 0, 104, 53, 145, 1
 39, 14, 33, 74, 157, 150, 44, 172, 151, 64, 78, 130, 83, 167, 4, 107, 174

之排列。

[0496] 圖 115係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
 的GW型樣之第5例的圖示。

[0497] 若依據圖 115的GW型樣，則69120位元的
 LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

170, 45, 67, 94, 110, 153, 19, 38, 112, 176, 49, 138, 35, 114, 184, 159, 17, 41, 47, 189, 65, 125, 154, 57, 83, 6, 97, 167, 51, 59, 23, 81, 54, 46, 168, 178, 148, 5, 122, 129, 155, 179, 95, 102, 8, 119, 29, 113, 14, 60, 43, 66, 55, 103, 111, 88, 56, 7, 118, 63, 134, 108, 61, 187, 124, 31, 133, 22, 79, 52, 36, 144, 89, 177, 40, 116, 121, 135, 163, 92, 117, 162, 149, 106, 173, 181, 11, 164, 185, 99, 18, 158, 16, 12, 48, 9, 123, 147, 145, 169, 130, 183, 28, 151, 71, 126, 69, 165, 21, 13, 15, 62, 80, 182, 76, 90, 180, 50, 127, 131, 109, 3, 115, 120, 161, 82, 34, 78, 128, 142, 136, 75, 86, 137, 26, 25, 44, 91, 42, 73, 140, 146, 152, 27, 101, 93, 20, 166, 171, 100, 70, 84, 53, 186, 24, 98, 4, 37, 141, 190, 68, 150, 1, 72, 39, 87, 188, 191, 156, 33, 30, 160, 143, 64, 132, 77, 0, 58, 174, 157, 105, 175, 10, 172, 104, 2, 96, 139, 32, 85, 107, 74

之排列。

[0498] 圖 116 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 6 例的圖示。

[0499] 若依據圖 116 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

111, 156, 189, 11, 132, 114, 100, 154, 77, 79, 95, 161, 47, 142, 36, 98, 3, 125, 159, 120, 40, 160, 29, 153, 16, 39, 101, 58, 191, 46, 76, 4, 183, 176, 62, 60, 74, 7, 37, 127, 19, 186, 71, 50, 139, 27, 188, 113, 38, 130, 124, 26, 146, 131, 102, 110, 105, 147, 86, 150, 94, 162, 175, 88, 104, 55, 89, 181, 34, 69, 22, 92, 133, 1, 25, 0, 158, 10, 24, 116, 164, 165, 112, 72, 106, 129, 81, 66, 54, 49, 136, 118, 83, 41, 2, 56, 145, 28, 177, 168, 117, 9, 157, 173, 115, 149, 42, 103, 14, 84, 155, 187, 99, 6, 43, 70, 140, 73, 32, 78, 75, 167, 148, 48, 134, 178, 59, 15, 63, 91, 82, 33, 135, 166, 190, 152, 96, 137, 12, 182, 61, 107, 128, 119, 179, 45, 184, 65, 172, 138, 31, 57, 174, 17, 180, 5, 30, 170, 23, 85, 185, 35, 44, 123, 90, 20, 122, 8, 64, 141, 169, 121, 97, 108, 80, 171, 18, 13, 87, 163, 109, 52, 51, 21, 93, 67, 126, 68, 53, 143, 144, 151

之排列。

[0500] 圖 117 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 7 例的圖示。

[0501] 若依據圖 117 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

之排列。

[0502] 圖 118 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 8 例的圖示。

[0503] 若依據圖 118 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

之排列。

[0504] 圖 119 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 9 例的圖示。

[0505] 若依據圖 119 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

之排列。

[0506] 圖 120 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 10 例的圖示。

[0507] 若依據圖 120 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

之排列。

[0508] 圖 121 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 11 例的圖示。

[0509] 若依據圖 121 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

之排列。

[0510] 圖 122 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 12 例的圖示。

[0511] 若依據圖 122 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

之排列。

[0512] 圖 123 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 13 例的圖示。

[0513] 若依據圖 123 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191

之排列。

[0514] 圖 124 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 14 例的圖示。

[0515] 若依據圖 124 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

154, 106, 99, 177, 191, 55, 189, 181, 22, 62, 80, 114, 110, 141, 83, 103, 169, 156, 130, 186, 92, 45, 68, 126, 112, 185, 160, 158, 17, 145, 162, 127, 152, 174, 134, 18, 157, 120, 3, 29, 13, 135, 173, 86, 73, 150, 46, 153, 33, 61, 142, 102, 171, 168, 78, 77, 139, 85, 176, 163, 128, 101, 42, 2, 14, 38, 10, 125, 90, 30, 63, 172, 47, 108, 89, 0, 32, 94, 23, 34, 59, 35, 129, 12, 146, 8, 60, 27, 147, 180, 100, 87, 184, 167, 36, 79, 138, 4, 95, 148, 72, 54, 91, 182, 28, 133, 164, 175, 123, 107, 137, 88, 44, 116, 69, 7, 31, 124, 144, 105, 170, 6, 165, 15, 161, 24, 58, 70, 11, 56, 143, 111, 104, 74, 67, 109, 82, 21, 52, 9, 71, 48, 26, 117, 50, 149, 140, 20, 57, 136, 113, 64, 151, 190, 131, 19, 51, 96, 76, 1, 97, 40, 53, 84, 166, 75, 159, 98, 81, 49, 66, 188, 118, 39, 132, 187, 25, 119, 41, 122, 16, 5, 93, 115, 178, 65, 121, 37, 155, 183, 43, 179

之排列。

[0516] 圖 125 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 15 例的圖示。

[0517] 若依據圖 125 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

1, 182, 125, 0, 121, 47, 63, 154, 76, 99, 82, 163, 102, 166, 28, 189, 56, 67, 54, 39, 40, 185, 184, 65, 179, 4, 91, 87, 137, 170, 98, 71, 169, 49, 73, 37, 11, 143, 150, 12, 3, 93, 62, 3, 50, 26, 140, 178, 95, 183, 33, 21, 53, 112, 128, 118, 120, 106, 139, 32, 130, 173, 132, 156, 119, 83, 176, 159, 13, 145, 36, 30, 113, 2, 41, 147, 174, 94, 88, 92, 60, 165, 59, 25, 161, 100, 85, 81, 61, 138, 48, 177, 77, 6, 22, 16, 43, 115, 23, 12, 66, 70, 9, 164, 122, 58, 105, 69, 42, 38, 19, 24, 180, 175, 74, 160, 34, 101, 72, 114, 142, 20, 8, 15, 190, 144, 104, 79, 172, 148, 31, 168, 10, 107, 14, 35, 52, 134, 126, 167, 149, 116, 186, 17, 162, 151, 5, 136, 55, 44, 110, 158, 46, 191, 29, 153, 155, 117, 188, 131, 97, 146, 103, 78, 109, 129, 57, 111, 45, 68, 157, 84, 141, 89, 64, 7, 108, 152, 75, 18, 96, 133, 171, 86, 181, 127, 27, 124, 187, 135, 80, 51, 90

之排列。

[0518] 圖 126係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第16例的圖示。

[0519] 若依據圖 126的GW型樣，則69120位元的LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

35, 75, 166, 145, 143, 184, 62, 96, 54, 63, 157, 103, 32, 43, 126, 187, 144, 91, 78, 44, 39, 109, 185, 102, 10, 68, 29, 42, 149, 83, 133, 94, 130, 27, 171, 19, 51, 165, 148, 28, 36, 33, 173, 136, 87, 82, 100, 49, 120, 152, 161, 162, 147, 71, 137, 57, 8, 53, 132, 151, 163, 123, 47, 92, 90, 60, 99, 79, 59, 108, 115, 72, 0, 12, 140, 160, 61, 180, 74, 37, 86, 117, 191, 101, 52, 15, 80, 156, 127, 81, 131, 141, 142, 31, 95, 4, 73, 64, 16, 18, 146, 70, 181, 7, 89, 124, 77, 67, 116, 21, 34, 41, 105, 113, 97, 2, 6, 55, 17, 65, 38, 48, 158, 159, 179, 5, 30, 183, 170, 135, 125, 20, 106, 186, 182, 188, 114, 1, 14, 3, 134, 178, 189, 167, 40, 119, 22, 190, 58, 23, 155, 138, 98, 84, 11, 110, 88, 46, 177, 175, 25, 150, 118, 121, 129, 168, 13, 128, 104, 69, 112, 169, 9, 45, 174, 93, 26, 56, 76, 50, 154, 139, 66, 85, 153, 107, 111, 172, 176, 164, 24, 122

之排列。

[0520] 圖 127係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第17例的圖示。

[0521] 若依據圖 127的GW型樣，則69120位元的LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

155, 188, 123, 132, 15, 79, 59, 119, 66, 68, 41, 175, 184, 78, 142, 32, 54, 111, 139, 134, 95, 34, 161, 150, 58, 141, 74, 112, 121, 99, 178, 179, 57, 90, 80, 21, 11, 29, 67, 104, 52, 87, 38, 81, 181, 160, 176, 16, 71, 13, 186, 171, 9, 170, 2, 177, 0, 88, 149, 190, 69, 33, 183, 146, 61, 117, 113, 6, 96, 120, 162, 23, 53, 140, 91, 128, 46, 93, 174, 126, 159, 133, 8, 152, 103, 102, 151, 143, 100, 4, 180, 166, 55, 164, 18, 49, 62, 20, 83, 7, 187, 153, 64, 37, 144, 185, 19, 114, 25, 116, 12, 173, 122, 127, 89, 115, 75, 101, 189, 124, 157, 108, 28, 165, 163, 65, 168, 77, 82, 27, 137, 86, 22, 110, 63, 148, 158, 97, 31, 105, 135, 98, 44, 70, 182, 191, 17, 156, 129, 39, 136, 169, 3, 145, 154, 109, 76, 5, 10, 106, 35, 94, 172, 45, 51, 60, 42, 50, 72, 85, 40, 118, 36, 14, 130, 131, 138, 43, 48, 125, 84, 24, 26, 1, 56, 107, 92, 147, 47, 30, 73, 167

之排列。

[0522] 圖 128 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 18 例的圖示。

[0523] 若依據圖 128 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

152, 87, 170, 33, 48, 95, 2, 184, 145, 51, 94, 164, 38, 90, 158, 70, 124, 128, 66, 111, 79, 42, 45, 141, 83, 73, 57, 119, 20, 67, 31, 179, 123, 183, 26, 188, 15, 163, 1, 133, 105, 72, 81, 153, 69, 182, 101, 180, 185, 190, 77, 6, 127, 138, 75, 59, 24, 175, 30, 186, 139, 56, 100, 176, 147, 189, 116, 131, 25, 5, 16, 117, 74, 50, 171, 114, 76, 44, 107, 135, 71, 181, 13, 43, 122, 78, 4, 58, 35, 63, 187, 98, 37, 169, 148, 7, 10, 49, 80, 161, 167, 28, 142, 46, 97, 92, 121, 112, 88, 102, 106, 173, 19, 27, 41, 172, 91, 191, 34, 118, 108, 136, 166, 155, 96, 3, 165, 103, 84, 109, 104, 53, 23, 0, 178, 17, 86, 9, 168, 134, 110, 18, 32, 146, 129, 159, 55, 154, 126, 40, 151, 174, 60, 52, 22, 149, 156, 113, 143, 11, 93, 62, 177, 64, 61, 160, 150, 65, 130, 82, 29, 115, 137, 36, 8, 157, 54, 89, 99, 120, 68, 21, 140, 14, 39, 132, 125, 12, 85, 162, 47, 144

之排列。

[0524] 圖 129 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 19 例的圖示。

[0525] 若依據圖 129 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

140, 8, 176, 13, 41, 165, 27, 109, 121, 153, 58, 181, 143, 164, 103, 115, 91, 66, 60, 189, 101, 4, 14, 102, 45, 124, 104, 159, 130, 133, 135, 77, 25, 59, 180, 141, 144, 62, 114, 182, 134, 148, 11, 20, 125, 83, 162, 75, 126, 67, 9, 178, 171, 152, 166, 69, 174, 15, 80, 168, 131, 95, 56, 48, 63, 82, 147, 51, 108, 52, 30, 139, 22, 37, 173, 112, 191, 98, 116, 149, 167, 142, 29, 154, 92, 94, 71, 117, 79, 122, 129, 24, 81, 105, 97, 137, 128, 1, 113, 170, 119, 7, 158, 76, 19, 183, 68, 31, 50, 118, 33, 72, 55, 65, 146, 185, 111, 145, 28, 21, 177, 160, 32, 61, 70, 106, 156, 78, 132, 88, 184, 35, 5, 53, 138, 47, 100, 10, 42, 36, 175, 93, 120, 190, 16, 123, 87, 54, 186, 18, 57, 84, 99, 12, 163, 157, 188, 64, 38, 26, 2, 136, 40, 169, 90, 107, 46, 172, 49, 6, 39, 44, 150, 85, 0, 17, 127, 155, 110, 34, 96, 74, 86, 187, 89, 151, 43, 179, 161, 73, 23, 3

之排列。

[0526] 圖 130 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 20 例的圖示。

[0527] 若依據圖 130 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

10, 61, 30, 88, 33, 60, 1, 102, 45, 103, 119, 181, 82, 112, 12, 67, 69, 171, 108, 26, 145, 156, 81, 152, 8, 16, 68, 13, 99, 183, 146, 27, 158, 147, 132, 118, 180, 120, 173, 59, 186, 49, 7, 17, 35, 104, 129, 75, 54, 72, 18, 48, 15, 177, 191, 51, 24, 93, 106, 22, 71, 29, 141, 32, 143, 128, 175, 86, 190, 74, 36, 43, 144, 46, 63, 65, 133, 31, 87, 44, 20, 117, 76, 187, 80, 101, 151, 47, 130, 116, 162, 127, 153, 100, 94, 2, 41, 138, 125, 131, 11, 50, 40, 21, 184, 167, 172, 85, 160, 105, 73, 38, 157, 53, 39, 97, 107, 165, 168, 89, 148, 126, 3, 4, 114, 161, 155, 182, 136, 149, 111, 98, 113, 139, 92, 109, 174, 185, 95, 56, 135, 37, 163, 154, 0, 96, 78, 122, 5, 179, 140, 83, 123, 77, 9, 19, 66, 42, 137, 14, 23, 159, 189, 110, 142, 84, 169, 166, 52, 91, 164, 28, 124, 121, 70, 115, 90, 170, 58, 6, 178, 176, 64, 188, 57, 34, 79, 62, 25, 134, 150, 55

之排列。

[0528] 圖 131 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 21 例的圖示。

[0529] 若依據圖 131 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

8, 165, 180, 182, 189, 61, 7, 140, 105, 78, 86, 75, 15, 28, 82, 1, 136, 130, 35, 24, 70, 152, 121, 11, 36, 66, 83, 57, 164, 111, 137, 128, 175, 156, 151, 48, 44, 147, 18, 64, 184, 42, 159, 3, 6, 162, 170, 98, 101, 29, 102, 21, 188, 79, 138, 45, 124, 118, 15, 5, 125, 34, 27, 5, 97, 109, 145, 54, 56, 126, 187, 16, 149, 160, 178, 23, 141, 30, 117, 25, 69, 116, 131, 94, 65, 191, 99, 181, 185, 115, 67, 93, 106, 38, 71, 76, 113, 132, 172, 103, 95, 92, 107, 4, 163, 139, 72, 157, 0, 12, 52, 68, 88, 161, 183, 39, 14, 32, 4, 9, 19, 77, 174, 47, 154, 17, 134, 133, 51, 120, 74, 177, 41, 108, 142, 143, 13, 26, 59, 100, 123, 55, 158, 62, 104, 148, 135, 9, 179, 53, 176, 33, 169, 129, 186, 43, 167, 87, 119, 84, 90, 150, 20, 10, 122, 114, 80, 50, 146, 144, 96, 171, 40, 73, 81, 168, 112, 190, 37, 173, 46, 110, 60, 85, 153, 2, 63, 91, 127, 89, 31, 58, 22, 166

之排列。

[0530] 圖 132 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 22 例的圖示。

[0531] 若依據圖 132 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

17, 84, 125, 70, 134, 63, 68, 162, 61, 31, 74, 137, 7, 138, 5, 60, 76, 105, 160, 12, 114, 81, 155, 112, 153, 191, 82, 148, 118, 108, 58, 159, 43, 161, 149, 96, 71, 30, 145, 174, 67, 77, 47, 94, 48, 156, 151, 141, 131, 176, 183, 41, 35, 83, 164, 55, 169, 98, 187, 124, 100, 54, 104, 40, 2, 72, 8, 85, 182, 103, 6, 37, 107, 39, 42, 123, 57, 106, 1, 3, 150, 129, 46, 109, 188, 45, 113, 44, 90, 20, 165, 142, 110, 22, 28, 173, 38, 52, 16, 34, 0, 3, 144, 27, 49, 139, 177, 132, 184, 25, 87, 152, 119, 158, 78, 186, 167, 97, 2, 4, 99, 69, 120, 122, 133, 163, 21, 51, 101, 185, 111, 26, 18, 10, 33, 170, 95, 65, 14, 130, 157, 59, 115, 127, 92, 56, 1, 80, 66, 126, 178, 147, 75, 179, 171, 53, 146, 88, 4, 128, 121, 86, 117, 19, 23, 168, 181, 11, 102, 93, 73, 140, 89, 136, 9, 180, 62, 36, 7, 9, 91, 190, 143, 29, 154, 32, 64, 166, 116, 15, 189, 175, 50, 135, 172

之排列。

[0532] 圖 133 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 23 例的圖示。

[0533] 若依據圖 133 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

157, 20, 116, 115, 49, 178, 148, 152, 174, 130, 171, 81, 60, 146, 182, 72, 46, 22, 9
3, 101, 9, 55, 40, 163, 118, 30, 52, 181, 151, 31, 87, 117, 120, 82, 95, 190, 23, 36, 6
7, 62, 14, 167, 80, 27, 24, 43, 94, 0, 63, 5, 74, 78, 158, 88, 84, 109, 147, 112, 124,
110, 21, 47, 45, 68, 184, 70, 1, 66, 149, 105, 140, 170, 56, 98, 135, 61, 79, 123, 166,
185, 41, 108, 122, 92, 16, 26, 37, 177, 173, 113, 136, 89, 162, 85, 54, 39, 73, 58, 1
31, 134, 188, 127, 3, 164, 13, 132, 129, 179, 25, 18, 57, 32, 119, 111, 53, 155, 28, 1
07, 133, 144, 19, 160, 71, 186, 153, 103, 2, 12, 91, 106, 64, 175, 75, 189, 128, 142,
187, 76, 180, 34, 59, 169, 90, 11, 172, 97, 141, 38, 191, 17, 114, 126, 145, 83, 143,
125, 121, 10, 44, 137, 86, 29, 104, 154, 168, 65, 159, 15, 99, 35, 50, 48, 138, 96, 10
0, 102, 7, 42, 156, 8, 4, 69, 183, 51, 165, 6, 150, 77, 161, 33, 176, 139

之排列。

[0534] 圖 134係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
的GW型樣之第24例的圖示。

[0535] 若依據圖 134的GW型樣，則69120位元的
LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

42, 168, 36, 37, 152, 118, 14, 83, 105, 131, 26, 120, 92, 130, 158, 132, 49, 72, 137
, 100, 88, 24, 53, 142, 110, 102, 74, 188, 113, 121, 12, 173, 5, 126, 127, 3, 93, 46, 1
64, 109, 151, 2, 98, 153, 116, 89, 101, 136, 35, 80, 0, 133, 183, 162, 185, 56, 17, 87,
117, 184, 54, 70, 176, 91, 134, 51, 38, 73, 165, 99, 169, 43, 167, 86, 11, 144, 78, 5
8, 64, 13, 119, 33, 166, 6, 75, 31, 15, 28, 125, 148, 27, 114, 82, 45, 55, 191, 160, 11
5, 1, 69, 187, 122, 177, 32, 172, 52, 112, 171, 124, 180, 85, 150, 7, 57, 60, 94, 181,
29, 97, 128, 19, 149, 175, 50, 140, 10, 174, 68, 59, 39, 106, 44, 62, 71, 18, 107, 156,
159, 146, 48, 81, 111, 96, 103, 34, 161, 141, 154, 76, 61, 135, 20, 84, 77, 108, 23,
145, 182, 170, 139, 157, 47, 9, 63, 123, 138, 155, 79, 4, 30, 143, 25, 90, 66, 147, 18
6, 179, 129, 21, 65, 41, 95, 67, 22, 163, 190, 16, 8, 104, 189, 40, 178

之排列。

[0536] 圖 135係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
的GW型樣之第25例的圖示。

[0537] 若依據圖 135的GW型樣，則69120位元的
LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

92, 132, 39, 44, 190, 21, 70, 146, 48, 13, 17, 187, 119, 43, 94, 157, 150, 98, 96, 4
7, 86, 63, 152, 158, 84, 170, 81, 7, 62, 191, 174, 99, 116, 10, 85, 113, 135, 28, 53, 1
22, 83, 141, 77, 23, 131, 4, 40, 168, 129, 109, 51, 130, 188, 147, 29, 50, 26, 78, 148,
164, 167, 103, 36, 134, 2, 177, 20, 123, 27, 90, 176, 5, 33, 133, 189, 138, 76, 41, 8
9, 35, 72, 139, 32, 73, 68, 67, 101, 166, 93, 54, 52, 42, 110, 59, 8, 179, 34, 171, 143
, 137, 9, 126, 155, 108, 142, 120, 163, 12, 3, 75, 159, 107, 65, 128, 87, 6, 22, 57, 10
0, 24, 64, 106, 117, 19, 58, 95, 74, 180, 125, 136, 186, 154, 121, 161, 88, 37, 114, 1
02, 105, 160, 80, 185, 82, 124, 184, 15, 16, 18, 118, 173, 151, 11, 91, 79, 46, 140, 1
27, 1, 169, 0, 61, 66, 45, 162, 149, 115, 144, 30, 25, 175, 153, 183, 60, 38, 31, 111,
182, 49, 55, 145, 56, 181, 104, 14, 71, 178, 112, 172, 165, 69, 97, 156

之排列。

[0538] 圖 136 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼
的 GW 型樣之第 26 例的圖示。

[0539] 若依據圖 136 的 GW 型樣，則 69120 位元的
LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

133, 96, 46, 148, 78, 109, 149, 161, 55, 39, 183, 54, 186, 73, 150, 180, 189, 190, 2
2, 135, 12, 80, 42, 130, 164, 70, 126, 107, 57, 67, 15, 157, 52, 88, 5, 23, 123, 66, 53
, 147, 177, 60, 131, 108, 171, 191, 44, 140, 98, 154, 37, 118, 176, 92, 124, 138, 132,
167, 173, 13, 79, 32, 145, 14, 113, 30, 2, 0, 165, 182, 153, 24, 144, 87, 82, 75, 141,
89, 137, 33, 100, 106, 128, 168, 29, 36, 172, 11, 111, 68, 16, 10, 34, 188, 35, 160,
77, 83, 178, 58, 59, 7, 56, 110, 104, 61, 76, 85, 121, 93, 19, 134, 179, 155, 163, 115,
185, 125, 112, 71, 8, 119, 18, 47, 151, 26, 103, 122, 9, 170, 146, 99, 49, 72, 102, 3
1, 40, 43, 158, 142, 4, 69, 139, 28, 174, 101, 84, 129, 156, 74, 62, 91, 159, 41, 38, 4
5, 136, 169, 21, 51, 181, 97, 166, 175, 90, 27, 86, 65, 105, 143, 127, 17, 6, 116, 94,
117, 48, 50, 25, 64, 95, 63, 184, 152, 120, 1, 187, 162, 114, 3, 81, 20

之排列。

[0540] 圖 137 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼
的 GW 型樣之第 27 例的圖示。

[0541] 若依據圖 137 的 GW 型樣，則 69120 位元的
LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

59, 34, 129, 18, 137, 6, 83, 139, 47, 148, 147, 110, 11, 98, 62, 149, 158, 14, 42, 1
80, 23, 128, 99, 181, 54, 176, 35, 130, 53, 179, 39, 152, 32, 52, 69, 82, 84, 113, 79,
21, 95, 7, 126, 191, 86, 169, 111, 12, 55, 27, 182, 120, 123, 88, 107, 50, 144, 49, 38,
165, 0, 159, 10, 43, 114, 187, 150, 19, 65, 48, 124, 8, 141, 171, 173, 17, 167, 92, 7
4, 170, 184, 67, 33, 172, 16, 119, 66, 57, 89, 106, 26, 78, 178, 109, 70, 2, 157, 15, 1
05, 22, 174, 127, 100, 71, 97, 163, 9, 77, 87, 41, 183, 117, 46, 40, 131, 85, 136, 72,
122, 1, 45, 13, 44, 56, 61, 146, 25, 132, 177, 76, 121, 160, 112, 5, 134, 73, 91, 135,
68, 3, 80, 90, 190, 60, 75, 145, 115, 81, 161, 156, 116, 166, 96, 28, 138, 94, 162, 14
0, 102, 4, 133, 30, 155, 189, 143, 64, 185, 164, 104, 142, 154, 118, 24, 31, 153, 103,
51, 108, 29, 37, 58, 186, 175, 36, 151, 63, 93, 188, 125, 101, 20, 168

之排列。

[0542] 圖 138係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
的GW型樣之第28例的圖示。

[0543] 若依據圖 138的GW型樣，則69120位元的
LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

61, 110, 123, 127, 148, 162, 131, 71, 176, 22, 157, 0, 151, 155, 112, 189, 36, 181,
10, 46, 133, 75, 80, 88, 6, 165, 97, 54, 31, 174, 49, 139, 98, 4, 170, 26, 50, 16, 141,
187, 13, 109, 106, 120, 72, 32, 63, 59, 79, 172, 83, 100, 92, 24, 56, 130, 167, 81, 1
03, 111, 158, 159, 153, 175, 8, 41, 136, 70, 33, 45, 84, 150, 39, 166, 164, 99, 126, 1
90, 134, 40, 87, 64, 154, 140, 116, 184, 115, 183, 30, 35, 7, 42, 146, 86, 58, 12, 14,
149, 89, 179, 128, 160, 95, 171, 74, 25, 29, 119, 143, 178, 28, 21, 23, 90, 188, 96, 1
73, 93, 147, 191, 18, 62, 2, 132, 20, 11, 17, 135, 152, 67, 73, 108, 76, 91, 156, 104,
48, 121, 94, 125, 38, 65, 177, 68, 37, 124, 78, 118, 186, 34, 185, 113, 169, 9, 69, 82,
163, 114, 145, 168, 44, 52, 105, 51, 137, 1, 161, 3, 55, 182, 101, 57, 43, 77, 5, 47,
144, 180, 66, 53, 19, 117, 60, 138, 142, 107, 122, 85, 27, 129, 15, 102

之排列。

[0544] 圖 139係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
的GW型樣之第29例的圖示。

[0545] 若依據圖 139的GW型樣，則69120位元的
LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

8, 174, 121, 46, 70, 106, 183, 9, 96, 109, 72, 130, 47, 168, 1, 190, 18, 90, 103, 13
 5, 105, 112, 23, 33, 185, 31, 171, 111, 0, 115, 4, 159, 25, 65, 134, 146, 26, 37, 16, 1
 69, 167, 74, 67, 155, 154, 83, 117, 53, 19, 161, 76, 12, 7, 131, 59, 51, 189, 42, 114,
 142, 126, 66, 164, 191, 55, 132, 35, 153, 137, 87, 5, 100, 122, 150, 2, 49, 32, 172, 1
 49, 177, 15, 82, 98, 34, 140, 170, 56, 78, 188, 57, 118, 186, 181, 52, 71, 24, 81, 22,
 11, 156, 86, 148, 97, 38, 48, 64, 40, 165, 180, 125, 127, 143, 88, 43, 61, 158, 28, 16
 2, 187, 110, 84, 157, 27, 41, 39, 124, 85, 58, 20, 44, 102, 36, 77, 147, 120, 179, 21,
 60, 92, 138, 119, 173, 160, 144, 91, 99, 107, 101, 145, 184, 108, 95, 69, 63, 3, 89, 1
 28, 136, 94, 129, 50, 79, 68, 151, 104, 163, 123, 182, 93, 29, 133, 152, 178, 80, 62,
 54, 14, 141, 166, 176, 45, 30, 10, 6, 75, 73, 116, 175, 17, 113, 139, 13

之排列。

[0546] 圖 140 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 30 例的圖示。

[0547] 若依據圖 140 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

179, 91, 101, 128, 169, 69, 185, 35, 156, 168, 132, 163, 46, 28, 5, 41, 162, 112, 10
 8, 130, 153, 79, 118, 102, 125, 176, 71, 20, 115, 98, 124, 75, 103, 21, 164, 173, 9, 3
 6, 56, 134, 24, 16, 159, 34, 15, 42, 104, 54, 120, 76, 60, 33, 127, 88, 133, 137, 61, 1
 9, 3, 170, 87, 190, 13, 141, 188, 106, 113, 67, 145, 146, 111, 74, 89, 62, 175, 49, 32,
 99, 93, 107, 171, 66, 80, 155, 100, 152, 4, 10, 126, 109, 181, 154, 105, 48, 136, 161
 , 183, 97, 31, 12, 8, 184, 47, 142, 18, 14, 117, 73, 84, 70, 68, 0, 23, 96, 165, 29, 12
 2, 81, 17, 131, 44, 157, 26, 25, 189, 83, 178, 37, 123, 82, 191, 39, 7, 72, 160, 64, 14
 3, 149, 138, 65, 58, 119, 63, 166, 114, 95, 172, 43, 140, 57, 158, 186, 86, 174, 92, 4
 5, 139, 144, 147, 148, 151, 59, 30, 85, 40, 51, 187, 78, 38, 150, 129, 121, 27, 94, 52,
 177, 110, 182, 55, 22, 167, 90, 77, 6, 11, 1, 116, 53, 2, 50, 135, 180

之排列。

[0548] 圖 141 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 31 例的圖示。

[0549] 若依據圖 141 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

99, 59, 95, 50, 122, 15, 144, 6, 129, 36, 175, 159, 165, 35, 182, 181, 189, 29, 2, 1
15, 91, 41, 60, 160, 51, 106, 168, 173, 20, 138, 183, 70, 24, 127, 47, 5, 119, 171, 10
2, 135, 116, 156, 120, 105, 117, 136, 149, 128, 85, 46, 186, 113, 73, 103, 52, 82, 89,
184, 22, 185, 155, 125, 133, 37, 27, 10, 137, 76, 12, 98, 148, 109, 42, 16, 190, 84,
94, 97, 25, 11, 88, 166, 131, 48, 161, 65, 9, 8, 58, 56, 124, 68, 54, 3, 169, 146, 87,
108, 110, 121, 163, 57, 90, 100, 66, 49, 61, 178, 18, 7, 28, 67, 13, 32, 34, 86, 153, 1
12, 63, 43, 164, 132, 118, 93, 38, 39, 17, 154, 170, 81, 141, 191, 152, 111, 188, 147,
180, 75, 72, 26, 177, 126, 179, 55, 1, 143, 45, 21, 40, 123, 23, 162, 77, 62, 134, 15
8, 176, 31, 69, 114, 142, 19, 96, 101, 71, 30, 140, 187, 92, 80, 79, 0, 104, 53, 145, 1
39, 14, 33, 74, 157, 150, 44, 172, 151, 64, 78, 130, 83, 167, 4, 107, 174

之排列。

[0550] 圖 142 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼
的 GW 型樣之第 32 例的圖示。

[0551] 若依據圖 142 的 GW 型樣，則 69120 位元的
LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

16, 133, 14, 114, 145, 191, 53, 80, 166, 68, 21, 184, 73, 165, 147, 89, 180, 55, 135
, 94, 189, 78, 103, 115, 72, 24, 105, 188, 84, 148, 85, 32, 1, 131, 34, 134, 41, 167, 8
1, 54, 142, 141, 75, 155, 122, 140, 13, 17, 8, 23, 61, 49, 51, 74, 181, 162, 143, 42, 7
1, 123, 161, 177, 110, 149, 126, 0, 63, 178, 35, 175, 186, 52, 43, 139, 112, 10, 40, 1
50, 182, 164, 64, 83, 174, 38, 47, 30, 2, 116, 25, 128, 160, 144, 99, 5, 187, 176, 82,
60, 18, 185, 104, 169, 39, 183, 137, 22, 109, 96, 151, 46, 33, 29, 65, 132, 95, 31, 13
6, 159, 170, 168, 67, 79, 93, 111, 90, 97, 113, 92, 76, 58, 127, 26, 27, 156, 3, 6, 28,
77, 125, 173, 98, 138, 172, 86, 45, 118, 171, 62, 179, 100, 19, 163, 50, 57, 56, 36,
102, 121, 117, 154, 119, 66, 20, 91, 130, 69, 44, 70, 153, 152, 158, 88, 108, 12, 59,
4, 11, 120, 87, 101, 37, 129, 146, 9, 106, 48, 7, 15, 124, 190, 107, 157

之排列。

[0552] 圖 143 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼
的 GW 型樣之第 33 例的圖示。

[0553] 若依據圖 143 的 GW 型樣，則 69120 位元的
LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

178, 39, 54, 68, 122, 20, 86, 137, 156, 55, 52, 72, 130, 152, 147, 12, 69, 48, 107, 44, 88, 23, 181, 174, 124, 81, 59, 93, 22, 46, 82, 110, 3, 99, 75, 36, 38, 119, 131, 51, 115, 78, 84, 33, 163, 11, 2, 188, 161, 34, 89, 50, 8, 90, 109, 136, 77, 103, 67, 41, 149, 176, 134, 189, 159, 184, 153, 53, 129, 63, 160, 139, 150, 169, 148, 127, 25, 175, 142, 98, 56, 144, 102, 94, 101, 85, 132, 76, 5, 177, 0, 128, 45, 162, 92, 62, 133, 30, 17, 9, 61, 70, 154, 4, 146, 24, 135, 104, 13, 185, 79, 138, 31, 112, 1, 49, 113, 106, 100, 65, 10, 83, 73, 26, 58, 114, 66, 126, 117, 96, 186, 14, 40, 164, 158, 118, 29, 12, 1, 151, 168, 183, 179, 16, 105, 125, 190, 116, 165, 80, 64, 170, 140, 171, 173, 97, 60, 43, 123, 71, 182, 167, 95, 145, 141, 187, 166, 87, 143, 15, 74, 111, 157, 32, 172, 18, 57, 35, 191, 27, 47, 21, 6, 19, 155, 42, 120, 180, 37, 28, 91, 108, 7

之排列。

[0554] 圖 144係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第34例的圖示。

[0555] 若依據圖 144的GW型樣，則69120位元的LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

139, 112, 159, 99, 87, 70, 175, 161, 51, 56, 174, 143, 12, 36, 77, 60, 155, 167, 160, 73, 127, 82, 123, 145, 8, 76, 164, 178, 144, 86, 7, 124, 27, 187, 130, 162, 191, 182, 16, 106, 141, 38, 72, 179, 111, 29, 59, 183, 66, 52, 43, 121, 20, 11, 190, 92, 55, 166, 94, 138, 1, 122, 171, 119, 109, 58, 23, 31, 163, 53, 13, 188, 100, 158, 156, 136, 34, 118, 185, 10, 25, 126, 104, 30, 83, 47, 146, 63, 134, 39, 21, 44, 151, 28, 22, 79, 110, 71, 90, 2, 103, 42, 35, 5, 57, 4, 0, 107, 37, 54, 18, 128, 148, 129, 26, 75, 120, 119, 116, 117, 147, 114, 48, 96, 61, 46, 88, 67, 135, 65, 180, 9, 74, 176, 6, 149, 49, 50, 125, 64, 169, 168, 157, 153, 24, 108, 89, 98, 33, 132, 93, 40, 154, 62, 142, 41, 69, 105, 189, 115, 152, 45, 133, 3, 95, 17, 186, 184, 85, 165, 32, 173, 113, 172, 78, 181, 150, 170, 102, 97, 140, 81, 91, 15, 137, 101, 80, 68, 14, 177, 131, 84

之排列。

[0556] 圖 145係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼的GW型樣之第35例的圖示。

[0557] 若依據圖 145的GW型樣，則69120位元的LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

21, 20, 172, 86, 178, 25, 104, 133, 17, 106, 191, 68, 80, 190, 129, 29, 125, 108, 14
 7, 23, 94, 167, 27, 61, 12, 166, 131, 120, 159, 28, 7, 62, 134, 59, 78, 0, 121, 149, 6,
 5, 143, 171, 153, 161, 186, 35, 92, 113, 55, 163, 16, 54, 93, 79, 37, 44, 75, 182, 12
 7, 148, 179, 95, 169, 141, 38, 168, 128, 56, 31, 57, 175, 140, 164, 24, 177, 88, 51, 1
 12, 49, 185, 170, 87, 32, 60, 65, 77, 89, 3, 18, 116, 184, 45, 109, 53, 160, 9, 100, 8,
 111, 69, 189, 36, 173, 33, 72, 144, 183, 115, 137, 98, 90, 142, 30, 154, 180, 122, 15
 5, 130, 83, 138, 14, 41, 150, 132, 70, 152, 117, 11, 4, 124, 15, 42, 181, 58, 10, 22, 1
 45, 99, 126, 107, 66, 174, 39, 13, 97, 63, 123, 84, 85, 67, 76, 158, 71, 46, 118, 81, 1
 62, 146, 135, 2, 73, 50, 114, 82, 103, 188, 74, 101, 157, 151, 91, 119, 102, 48, 1, 40,
 43, 64, 156, 34, 110, 52, 96, 136, 139, 165, 19, 176, 187, 47, 26, 105

之排列。

[0558] 圖 146係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
 的GW型樣之第36例的圖示。

[0559] 若依據圖 146的GW型樣，則69120位元的
 LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

160, 7, 29, 39, 110, 189, 140, 143, 163, 130, 173, 71, 191, 106, 60, 62, 149, 135, 9
 , 147, 124, 152, 55, 116, 85, 112, 14, 20, 79, 103, 156, 167, 19, 45, 73, 26, 159, 44,
 86, 76, 56, 12, 109, 117, 128, 67, 150, 151, 31, 27, 133, 17, 120, 153, 108, 180, 52,
 187, 98, 63, 176, 186, 179, 113, 161, 32, 24, 111, 41, 95, 38, 10, 154, 97, 141, 2, 12
 7, 40, 105, 34, 11, 185, 155, 61, 114, 74, 158, 162, 5, 177, 43, 51, 148, 137, 28, 181,
 171, 13, 104, 42, 168, 93, 172, 144, 80, 123, 89, 81, 68, 75, 78, 121, 53, 65, 122, 1
 42, 157, 107, 136, 66, 90, 23, 8, 1, 77, 54, 125, 174, 35, 88, 82, 134, 101, 131, 33, 5
 0, 87, 36, 15, 47, 83, 18, 6, 21, 30, 94, 72, 145, 138, 184, 69, 84, 58, 49, 16, 48, 70
 , 183, 3, 92, 25, 115, 0, 182, 139, 91, 146, 102, 96, 100, 119, 129, 178, 46, 37, 57, 1
 18, 126, 59, 165, 170, 190, 188, 175, 166, 99, 4, 22, 132, 164, 64, 169

之排列。

[0560] 圖 147係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
 的GW型樣之第37例的圖示。

[0561] 若依據圖 147的GW型樣，則69120位元的
 LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

167, 97, 86, 166, 11, 57, 187, 169, 104, 102, 108, 63, 12, 181, 1, 71, 134, 152, 45, 144, 124, 22, 0, 51, 100, 150, 179, 54, 66, 79, 25, 172, 59, 48, 23, 55, 64, 185, 164, 123, 56, 80, 153, 9, 177, 176, 81, 17, 14, 43, 76, 27, 175, 60, 133, 91, 61, 41, 111, 163, 72, 95, 84, 67, 129, 52, 88, 121, 7, 49, 168, 154, 74, 138, 142, 158, 132, 127, 40, 139, 20, 44, 6, 128, 75, 114, 119, 2, 8, 157, 98, 118, 89, 46, 160, 190, 5, 165, 28, 68, 189, 161, 112, 173, 148, 183, 33, 131, 105, 186, 156, 70, 117, 170, 174, 36, 19, 135, 125, 122, 50, 113, 141, 37, 38, 31, 94, 149, 78, 32, 178, 34, 107, 13, 182, 146, 93, 10, 106, 109, 4, 77, 87, 3, 184, 83, 30, 180, 96, 15, 155, 110, 145, 191, 151, 101, 65, 99, 115, 140, 26, 147, 42, 136, 137, 18, 53, 116, 171, 16, 21, 92, 162, 130, 85, 69, 47, 35, 82, 120, 24, 73, 39, 58, 62, 126, 29, 90, 143, 159, 188, 103

之排列。

[0562] 圖 148 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 38 例的圖示。

[0563] 若依據圖 148 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

74, 151, 79, 49, 174, 180, 133, 106, 116, 16, 163, 62, 164, 45, 187, 128, 176, 2, 12, 6, 136, 63, 28, 118, 173, 19, 46, 93, 121, 162, 88, 0, 147, 131, 54, 117, 138, 69, 182, 68, 143, 78, 15, 7, 59, 109, 32, 10, 179, 165, 90, 73, 71, 171, 135, 123, 125, 31, 22, 70, 185, 155, 60, 120, 113, 41, 154, 177, 85, 64, 55, 26, 129, 84, 38, 166, 44, 30, 1, 83, 189, 191, 124, 77, 80, 98, 190, 167, 140, 52, 153, 43, 25, 188, 103, 152, 137, 76, 149, 34, 172, 122, 40, 168, 141, 96, 142, 58, 110, 65, 9, 36, 42, 50, 184, 105, 156, 127, 8, 61, 146, 169, 181, 5, 87, 150, 91, 17, 18, 24, 112, 81, 170, 95, 29, 100, 130, 48, 159, 72, 75, 160, 27, 108, 148, 66, 144, 97, 57, 115, 114, 1, 132, 4, 21, 92, 11, 107, 175, 67, 145, 14, 186, 20, 51, 39, 3, 86, 89, 47, 53, 102, 82, 139, 23, 104, 157, 9, 9, 158, 12, 161, 35, 178, 37, 134, 83, 94, 101, 111, 119, 6, 33, 13, 56

之排列。

[0564] 圖 149 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 39 例的圖示。

[0565] 若依據圖 149 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

20, 118, 185, 106, 82, 53, 41, 40, 121, 180, 45, 10, 145, 175, 191, 160, 177, 172, 13, 29, 133, 42, 89, 51, 141, 99, 7, 134, 52, 48, 169, 162, 124, 25, 165, 128, 95, 148, 98, 171, 14, 75, 59, 26, 76, 47, 34, 122, 69, 131, 105, 60, 132, 63, 81, 109, 43, 189, 19, 186, 79, 62, 85, 54, 16, 46, 27, 44, 139, 113, 11, 102, 130, 184, 119, 1, 152, 146, 37, 178, 61, 150, 32, 163, 92, 166, 142, 67, 140, 157, 188, 18, 87, 149, 65, 183, 161, 5, 31, 71, 173, 73, 15, 138, 156, 28, 66, 170, 179, 135, 86, 39, 104, 17, 154, 174, 56, 153, 0, 97, 9, 72, 23, 167, 190, 80, 3, 38, 120, 4, 24, 159, 12, 103, 22, 125, 83, 50, 6, 77, 168, 74, 93, 49, 57, 147, 2, 155, 181, 96, 114, 107, 110, 30, 117, 127, 101, 94, 129, 35, 58, 70, 126, 182, 151, 111, 91, 64, 88, 144, 137, 143, 176, 84, 136, 8, 112, 123, 164, 115, 78, 36, 90, 100, 55, 108, 21, 158, 68, 33, 116, 187

之排列。

[0566] 圖 150 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 40 例的圖示。

[0567] 若依據圖 150 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

42, 43, 190, 119, 183, 103, 51, 28, 171, 20, 18, 25, 85, 22, 157, 99, 174, 5, 53, 62, 150, 128, 38, 153, 37, 148, 39, 24, 118, 102, 184, 49, 111, 48, 87, 76, 81, 40, 55, 82, 70, 105, 66, 115, 14, 86, 88, 135, 168, 139, 56, 80, 93, 95, 165, 13, 4, 100, 29, 104, 11, 72, 116, 83, 112, 67, 186, 169, 8, 57, 44, 17, 164, 31, 96, 84, 2, 125, 59, 3, 6, 173, 149, 78, 27, 160, 156, 187, 34, 129, 154, 79, 52, 117, 110, 0, 7, 113, 137, 26, 47, 12, 178, 46, 136, 97, 15, 188, 101, 58, 35, 71, 32, 16, 109, 163, 134, 75, 68, 98, 132, 90, 124, 189, 121, 123, 170, 158, 159, 77, 108, 63, 180, 36, 74, 127, 21, 146, 147, 54, 155, 10, 144, 130, 60, 1, 141, 23, 177, 133, 50, 126, 167, 151, 161, 191, 91, 114, 162, 30, 181, 182, 9, 94, 69, 176, 65, 142, 152, 175, 73, 140, 41, 179, 172, 145, 64, 19, 138, 131, 166, 33, 107, 185, 106, 122, 120, 92, 45, 143, 61, 89

之排列。

[0568] 圖 151 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 41 例的圖示。

[0569] 若依據圖 151 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

111, 33, 21, 133, 18, 30, 73, 139, 125, 35, 77, 105, 122, 91, 41, 86, 11, 8, 55, 71, 151, 107, 45, 12, 168, 51, 50, 59, 7, 132, 144, 16, 190, 31, 108, 89, 124, 110, 94, 67, 159, 46, 140, 87, 54, 142, 185, 85, 84, 120, 178, 101, 180, 20, 174, 47, 28, 145, 70, 24, 131, 4, 83, 56, 79, 37, 27, 109, 92, 52, 96, 177, 141, 188, 155, 38, 156, 169, 136, 81, 137, 112, 95, 93, 106, 149, 138, 15, 39, 170, 146, 103, 184, 43, 5, 9, 189, 34, 19, 63, 90, 36, 23, 78, 100, 75, 162, 42, 161, 119, 64, 65, 152, 62, 173, 104, 88, 118, 48, 44, 40, 60, 102, 61, 74, 99, 53, 10, 6, 172, 186, 163, 134, 14, 148, 3, 26, 1, 157, 150, 25, 123, 115, 116, 57, 175, 127, 82, 117, 114, 160, 164, 153, 176, 76, 13, 181, 68, 128, 0, 183, 49, 22, 166, 17, 191, 135, 165, 72, 158, 130, 154, 167, 66, 2, 147, 69, 58, 98, 97, 143, 32, 29, 179, 113, 80, 182, 129, 126, 171, 121, 187

之排列。

[0570] 圖 152 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 42 例的圖示。

[0571] 若依據圖 152 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

148, 32, 94, 31, 146, 15, 41, 7, 79, 58, 52, 167, 154, 4, 161, 38, 64, 127, 131, 78, 34, 125, 171, 173, 133, 122, 50, 95, 129, 57, 71, 37, 137, 69, 82, 107, 26, 10, 140, 156, 47, 178, 163, 117, 139, 174, 143, 138, 111, 11, 166, 43, 141, 114, 45, 39, 177, 103, 96, 123, 63, 23, 18, 20, 187, 27, 66, 130, 65, 142, 5, 135, 113, 90, 121, 54, 190, 134, 153, 147, 92, 157, 3, 97, 102, 106, 172, 91, 46, 89, 56, 184, 115, 99, 62, 93, 100, 88, 152, 109, 124, 182, 70, 74, 159, 165, 60, 183, 185, 164, 175, 108, 176, 2, 118, 72, 151, 0, 51, 33, 28, 80, 14, 128, 179, 84, 77, 42, 55, 160, 119, 110, 86, 22, 101, 13, 170, 36, 104, 189, 191, 169, 112, 12, 29, 30, 162, 136, 24, 68, 9, 81, 120, 145, 180, 144, 73, 21, 44, 1, 16, 67, 19, 158, 188, 181, 61, 35, 8, 53, 168, 150, 105, 59, 87, 6, 126, 75, 85, 17, 83, 98, 48, 132, 40, 76, 49, 25, 149, 186, 155, 116

之排列。

[0572] 圖 153 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 43 例的圖示。

[0573] 若依據圖 153 的 GW 型樣，則 69120 位元的 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，係被交錯成位元群組

161, 38, 41, 138, 20, 24, 14, 35, 32, 179, 68, 97, 94, 142, 43, 53, 22, 28, 44, 81, 1
48, 187, 169, 89, 115, 144, 75, 40, 31, 152, 30, 124, 80, 135, 160, 8, 129, 147, 60, 1
12, 171, 0, 133, 100, 156, 180, 77, 110, 151, 69, 95, 25, 117, 127, 154, 64, 146, 143,
29, 168, 177, 183, 126, 10, 26, 3, 50, 92, 164, 163, 11, 109, 21, 37, 84, 122, 49, 71,
52, 15, 88, 149, 86, 61, 90, 155, 162, 9, 153, 67, 119, 189, 82, 131, 190, 4, 46, 118,
47, 178, 59, 150, 186, 123, 18, 79, 57, 120, 70, 62, 137, 23, 185, 167, 175, 16, 134,
73, 139, 166, 55, 165, 116, 76, 99, 182, 78, 93, 141, 33, 176, 101, 130, 58, 12, 17,
132, 45, 102, 7, 19, 145, 54, 91, 113, 36, 27, 114, 174, 39, 83, 140, 191, 74, 56, 87,
48, 158, 121, 159, 136, 63, 181, 34, 173, 103, 42, 125, 104, 107, 96, 65, 1, 13, 157,
184, 170, 105, 188, 108, 6, 2, 98, 72, 5, 66, 128, 106, 172, 111, 85, 51

之排列。

[0574] 圖 154係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
的GW型樣之第44例的圖示。

[0575] 若依據圖 154的GW型樣，則69120位元的
LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

57, 73, 173, 63, 179, 186, 148, 181, 160, 163, 4, 109, 137, 99, 118, 15, 5, 115, 44,
153, 185, 40, 12, 169, 2, 37, 188, 97, 65, 67, 117, 90, 66, 135, 154, 159, 146, 86, 6
1, 182, 59, 83, 91, 175, 58, 138, 93, 43, 98, 22, 152, 96, 45, 120, 180, 10, 116, 170,
162, 68, 3, 13, 41, 131, 21, 172, 55, 24, 1, 79, 106, 189, 52, 184, 112, 53, 136, 166,
29, 62, 107, 128, 71, 111, 187, 161, 101, 49, 155, 28, 94, 70, 48, 0, 33, 157, 151, 25,
89, 88, 114, 134, 75, 87, 142, 6, 27, 64, 69, 19, 150, 38, 35, 130, 127, 76, 102, 123,
158, 129, 133, 110, 141, 95, 7, 126, 85, 108, 174, 190, 165, 156, 171, 54, 17, 121, 1
03, 14, 36, 105, 82, 8, 178, 51, 23, 84, 167, 30, 100, 42, 72, 149, 92, 77, 104, 183, 3
9, 125, 80, 143, 144, 56, 119, 16, 132, 139, 191, 50, 164, 122, 46, 140, 31, 176, 60,
26, 32, 11, 177, 124, 74, 145, 20, 34, 18, 81, 168, 9, 78, 113, 147, 47

之排列。

[0576] 圖 155係針對碼長度N為69120位元之LDPC碼
的GW型樣之第45例的圖示。

[0577] 若依據圖 155的GW型樣，則69120位元的
LDPC碼的位元群組0至191之排列，係被交錯成位元群組

89, 123, 13, 47, 178, 159, 1, 190, 53, 12, 57, 109, 115, 19, 36, 143, 82, 96, 163, 6
 6, 154, 173, 49, 65, 131, 2, 78, 15, 155, 90, 38, 130, 63, 188, 138, 184, 166, 102, 13
 9, 28, 50, 186, 17, 20, 112, 41, 11, 8, 59, 79, 45, 162, 146, 40, 43, 129, 119, 18, 157
 , 37, 126, 124, 110, 191, 85, 165, 60, 142, 135, 74, 187, 179, 141, 164, 34, 69, 26, 3
 3, 113, 120, 95, 169, 30, 0, 175, 70, 91, 104, 140, 25, 132, 23, 105, 158, 171, 6, 121,
 56, 22, 127, 54, 68, 107, 133, 84, 81, 150, 99, 73, 185, 67, 29, 151, 87, 10, 167, 14
 8, 72, 147, 5, 31, 125, 145, 4, 52, 44, 134, 83, 46, 75, 152, 62, 7, 86, 172, 180, 111,
 61, 9, 58, 14, 116, 92, 170, 93, 77, 88, 42, 21, 106, 97, 144, 182, 108, 55, 94, 122,
 114, 153, 64, 24, 80, 117, 3, 177, 149, 76, 128, 136, 39, 181, 160, 103, 174, 156, 27,
 183, 16, 137, 101, 161, 176, 35, 118, 98, 168, 48, 100, 71, 189, 32, 51

之排列。

[0578] 以上對碼長度 N 為 69120 位元的 LDPC 碼的 GW 型樣的第 1 至第 45 之例子，係對於碼長度 N 為 69120 位元的，任意編碼率 r 的 LDPC 碼、任意的調變方式、及任意的星座之組合，均可適用。

[0579] 但是，關於群組式交錯，係藉由將所適用的 GW 型樣，按照 LDPC 碼之碼長度 N 、LDPC 碼之編碼率 r 、調變方式、及星座之每種組合來做設定，就可針對各組合，較為改善錯誤率。

[0580] 圖 111 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 30 (對應於檢查矩陣初期值表) 的 $N=69120$ 、 $r=2/16$ 之 LDPC 碼 (碼長度 N 為 69120、且編碼率 r 為 $2/16$ 的 LDPC 碼)、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0581] 圖 112 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 31 及圖 32 的 $N=69120$ 、 $r=3/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0582] 圖 113 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 33 的 $N=69120$ 、 $r=4/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的

QPSK-UC之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0583] 圖 114 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 34 及圖 35 的 $N=69120$ 、 $r=5/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0584] 圖 115 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 36 及圖 37 的 $N=69120$ 、 $r=6/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0585] 圖 116 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 38 及圖 39 的 $N=69120$ 、 $r=7/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0586] 圖 117 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 46 及圖 47 的 $N=69120$ 、 $r=8/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0587] 圖 118 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 50 至圖 52 的 $N=69120$ 、 $r=9/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0588] 圖 119 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 56 至圖 58 的 $N=69120$ 、 $r=10/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0589] 圖 120 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 62 至圖 64 的 $N=69120$ 、 $r=11/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0590] 圖 121 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 68 至圖 70 的 $N=69120$ 、 $r=12/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97

的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0591] 圖 122 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 74 至圖 76 的 $N=69120$ 、 $r=13/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0592] 圖 123 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 80 至圖 82 的 $N=69120$ 、 $r=14/16$ 之 LDPC 碼、QPSK、以及圖 96 及圖 97 的 QPSK-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0593] 圖 124 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 31 及圖 32 的 $N=69120$ 、 $r=3/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 98 及圖 99 的 16QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0594] 圖 125 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 34 及圖 35 的 $N=69120$ 、 $r=5/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 98 及圖 99 的 16QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0595] 圖 126 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 38 及圖 39 的 $N=69120$ 、 $r=7/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 98 及圖 99 的 16QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0596] 圖 127 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 50 至圖 52 的 $N=69120$ 、 $r=9/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 98 及圖 99 的 16QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0597] 圖 128 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 62 至圖 64

的 $N=69120$ 、 $r=11/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 98 及圖 99 的 16QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0598] 圖 129 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 74 至圖 76 的 $N=69120$ 、 $r=13/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 98 及圖 99 的 16QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0599] 圖 130 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 30 的 $N=69120$ 、 $r=2/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 100 及圖 101 的 64QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0600] 圖 131 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 33 的 $N=69120$ 、 $r=4/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 100 及圖 101 的 64QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0601] 圖 132 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 36 及圖 37 的 $N=69120$ 、 $r=6/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 100 及圖 101 的 64QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0602] 圖 133 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 46 及圖 47 的 $N=69120$ 、 $r=8/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 100 及圖 101 的 64QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0603] 圖 134 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 56 至圖 58 的 $N=69120$ 、 $r=10/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 100 及圖 101 的 64QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯

誤率。

[0604] 圖 135 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 68 至圖 70 的 $N=69120$ 、 $r=12/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 100 及圖 101 的 64QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0605] 圖 136 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 80 至圖 82 的 $N=69120$ 、 $r=14/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 100 及圖 101 的 64QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0606] 圖 137 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 31 及圖 32 的 $N=69120$ 、 $r=3/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 102 及圖 103 的 256QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0607] 圖 138 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 34 及圖 35 的 $N=69120$ 、 $r=5/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 102 及圖 103 的 256QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0608] 圖 139 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 38 及圖 39 的 $N=69120$ 、 $r=7/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 102 及圖 103 的 256QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0609] 圖 140 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 50 至圖 52 的 $N=69120$ 、 $r=9/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 102 及圖 103 的 256QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯

誤率。

[0610] 圖 141 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 62 至圖 64 的 $N=69120$ 、 $r=11/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 102 及圖 103 的 256QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0611] 圖 142 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 74 至圖 76 的 $N=69120$ 、 $r=13/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 102 及圖 103 的 256QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0612] 圖 143 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 30 的 $N=69120$ 、 $r=2/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 104 及圖 105 的 1024QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0613] 圖 144 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 33 的 $N=69120$ 、 $r=4/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 104 及圖 105 的 1024QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0614] 圖 145 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 36 及圖 37 的 $N=69120$ 、 $r=6/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 104 及圖 105 的 1024QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0615] 圖 146 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 46 及圖 47 的 $N=69120$ 、 $r=8/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 104 及圖 105 的 1024QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好

的錯誤率。

[0616] 圖 147 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 56 至圖 58 的 $N=69120$ 、 $r=10/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 104 及圖 105 的 1024QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0617] 圖 148 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 68 至圖 70 的 $N=69120$ 、 $r=12/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 104 及圖 105 的 1024QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0618] 圖 149 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 80 至圖 82 的 $N=69120$ 、 $r=14/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 104 及圖 105 的 1024QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0619] 圖 150 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 31 及圖 32 的 $N=69120$ 、 $r=3/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 106 及圖 107 的 4096QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0620] 圖 151 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 34 及圖 35 的 $N=69120$ 、 $r=5/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 106 及圖 107 的 4096QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0621] 圖 152 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 38 及圖 39 的 $N=69120$ 、 $r=7/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 106 及圖 107 的 4096QAM-UC 之組合做適用，就可達成尤其良好

的錯誤率。

[0622] 圖 153的 GW型樣係例如，藉由對圖 50至圖 52的 $N=69120$ 、 $r=9/16$ 之 LDPC碼、4096QAM、以及圖 106及圖 107的 4096QAM-UC之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0623] 圖 154的 GW型樣係例如，藉由對圖 62至圖 64的 $N=69120$ 、 $r=11/16$ 之 LDPC碼、4096QAM、以及圖 106及圖 107的 4096QAM-UC之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0624] 圖 155的 GW型樣係例如，藉由對圖 74至圖 76的 $N=69120$ 、 $r=13/16$ 之 LDPC碼、4096QAM、以及圖 106及圖 107的 4096QAM-UC之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0625]

< 收訊裝置 12之構成例 >

[0626] 圖 156係為圖 7的收訊裝置 12之構成例的區塊圖。

[0627] OFDM處理部(OFDM operation)151，係將來自送訊裝置 11(圖 7)的 OFDM訊號予以接收，進行該 OFDM訊號的訊號處理。藉由 OFDM處理部 151進行訊號處理所得的資料，係被供給至訊框管理部(Frame Management)152。

[0628] 訊框管理部 152，係進行由從 OFDM處理部 151所被供給之資料所被構成的訊框之處理(訊框解譯)，將其結果所得之對象資料之訊號、與控制資料之訊號，分別供

給至頻率去交錯器(Frequency Deinterleaver)161與153。

[0629] 頻率去交錯器153，係針對來自訊框管理部152之資料，以符元單位進行頻率去交錯，供給至解對映器(Demapper)154。

[0630] 解對映器154，係將來自頻率去交錯器153之資料(星座上之資料)，基於送訊裝置11側中所進行的正交調變所決定的訊號點之配置(星座)而進行解對映(訊號點配置解碼)並進行正交解調，將其結果所得之資料(LDPC碼(之似然度))，供給至LDPC解碼器(LDPC decoder)155。

[0631] LDPC解碼器155，係進行來自解對映器154的LDPC碼之LDPC解碼，將其結果所得之LDPC對象資料(此處係為BCH碼)，供給至BCH解碼器(BCH decoder)156。

[0632] BCH解碼器156，係進行來自LDPC解碼器155的LDPC對象資料之BCH解碼，將其結果所得之控制資料(訊令)，予以輸出。

[0633] 另一方面，頻率去交錯器161，係針對來自訊框管理部152之資料，以符元單位進行頻率去交錯，供給至SISO/MISO解碼器(SISO/MISO decoder)162。

[0634] SISO/MISO解碼器162，係進行來自頻率去交錯器161之資料的時空間解碼，供給至時間去交錯器(Time Deinterleaver)163。

[0635] 時間去交錯器163，係針對來自SISO/MISO解碼器162之資料，以符元單位進行時間去交錯，供給至解對映器(Demapper)164。

[0636] 解對映器 164，係將來自時間去交錯器 163 之資料(星座上之資料)，基於送訊裝置 11 側中所進行的正交調變所決定的訊號點之配置(星座)而進行解對映(訊號點配置解碼)並進行正交解調，將其結果所得之資料，供給至位元去交錯器(Bit Deinterleaver)165。

[0637] 位元去交錯器 165，係進行來自解對映器 164 之資料的位元去交錯，將該位元去交錯後的資料也就是 LDPC 碼(之似然度)，供給至 LDPC 解碼器 166。

[0638] LDPC 解碼器 166，係進行來自位元去交錯器 165 的 LDPC 碼之 LDPC 解碼，將其結果所得之 LDPC 對象資料(此處係為 BCH 碼)，供給至 BCH 解碼器 167。

[0639] BCH 解碼器 167，係進行來自 LDPC 解碼器 166 的 LDPC 對象資料之 BCH 解碼，將其結果所得之資料，供給至 BB 解拌碼器(BB DeScrambler)168。

[0640] BB 解拌碼器 168，係對來自 BCH 解碼器 167 之資料，實施 BB 解拌碼，將其結果所得之資料，供給至空值刪除部(Null Deletion)169。

[0641] 空值刪除部 169，係從來自 BB 解拌碼器 168 之資料，刪除掉在圖 8 的補整器 112 中所被插入的 Null，供給至解多工器(Demultiplexer)170。

[0642] 解多工器 170，係將來自空值刪除部 169 之資料中所被多工化的 1 個以上之串流(對象資料)分別予以分離，實施必要的處理，作為輸出串流(Output stream)而予以輸出。

[0643] 此外，收訊裝置12，係可不設置圖156中所圖示的區塊之一部分而構成。亦即，例如，送訊裝置11(圖8)，係在沒有設置時間交錯器118、SISO/MISO編碼器119、頻率交錯器120、及頻率交錯器124就被構成的情況下，則收訊裝置12，係可不設置送訊裝置11的時間交錯器118、SISO/MISO編碼器119、頻率交錯器120、及頻率交錯器124所分別對應之區塊也就是時間去交錯器163、SISO/MISO解碼器162、頻率去交錯器161、及頻率去交錯器153而被構成。

[0644]

< 位元去交錯器165之構成例 >

[0645] 圖157係圖156的位元去交錯器165之構成例的區塊圖。

[0646] 位元去交錯器165，係由區塊去交錯器54、及群組式去交錯器55所構成，進行來自解對映器164(圖156)之資料也就是符元的符元位元的(位元)去交錯。

[0647] 亦即，區塊去交錯器54，係以來自解對映器164之符元的符元位元為對象，進行圖9的區塊交錯器25所進行的區塊交錯所對應之區塊去交錯(區塊交錯的逆處理)，亦即，將藉由區塊交錯而被排序過的LDPC碼之碼位元(之似然度)的位置還原成原本之位置的區塊去交錯，將其結果所得之LDPC碼，供給至群組式去交錯器55。

[0648] 群組式去交錯器55，係以來自區塊去交錯器54之LDPC碼為對象，進行圖9的群組式交錯器24所進行的

群組式交錯所對應之群組式去交錯(群組式交錯的逆處理)，亦即，例如，將藉由圖110所說明的群組式交錯而以位元群組單位而被變更過排列的LDPC碼之碼位元，以位元群組單位進行排序，以還原成原本之排列的群組式去交錯。

[0649] 此處，對從解對映器164被供給至位元去交錯器165的LDPC碼，有被實施過同位交錯、群組式交錯、及區塊交錯的情況，則在位元去交錯器165中，係可進行同位交錯所對應之同位去交錯(同位交錯的逆處理，亦即將藉由同位交錯而已被變更過排列的LDPC碼之碼位元，還原成原本之排列的同位去交錯)、區塊交錯所對應之區塊去交錯、及群組式交錯所對應之群組式去交錯的全部。

[0650] 但是，在圖157的位元去交錯器165中，雖然有設置進行區塊交錯所對應之區塊去交錯的區塊去交錯器54、及進行群組式交錯所對應之群組式去交錯的群組式去交錯器55，但進行同位交錯所對應之同位去交錯區塊，係亦可不被設置，而不進行同位去交錯。

[0651] 因此，從位元去交錯器165(的群組式去交錯器55)往LDPC解碼器166係供給著，有被進行區塊去交錯、及群組式去交錯，且沒有被進行同位去交錯的LDPC碼。

[0652] LDPC解碼器166，係將來自位元去交錯器165的LDPC碼之LDPC解碼，使用：對於圖8的LDPC編碼器115在LDPC編碼時所用過的類型B方式的檢查矩陣H，至

少進行相當於同位交錯的列置換所得的轉換檢查矩陣、或對類型A方式的檢查矩陣(圖27)進行行置換所得的轉換檢查矩陣(圖29)，而進行之，將其結果所得之資料，作為LDPC對象資料之解碼結果而予以輸出。

[0653] 圖158係為圖157的解對映器164、位元去交錯器165、及LDPC解碼器166所進行之處理的說明用流程圖。

[0654] 於步驟S111中，解對映器164，係將來自時間去交錯器163之資料(已被對映至訊號點的星座上之資料)進行解對映並進行正交解調，供給至位元去交錯器165，處理係前進至步驟S112。

[0655] 在步驟S112中，位元去交錯器165，係進行來自解對映器164之資料的去交錯(位元去交錯)，處理係前進至步驟S113。

[0656] 亦即，在步驟S112中，係於位元去交錯器165中，區塊去交錯器54，是以來自解對映器164之資料(符元)為對象，進行區塊去交錯，將其結果所得之LDPC碼之碼位元，供給至群組式去交錯器55。

[0657] 群組式去交錯器55，係以來自區塊去交錯器54的LDPC碼為對象，進行群組式去交錯，將其結果所得之LDPC碼(之似然度)，供給至LDPC解碼器166。

[0658] 在步驟S113中，LDPC解碼器166，係將來自群組式去交錯器55之LDPC碼的LDPC解碼，使用圖8的LDPC編碼器115在LDPC編碼時所用過的檢查矩陣H來進行

之，亦即，例如，使用從檢查矩陣 H 所得的轉換檢查矩陣來進行之，將其結果所得之資料，作為 LDPC 對象資料之解碼結果，輸出至 BCH 解碼器 167。

[0659] 此外，在圖 157 中也是，和圖 9 的情況相同，為了說明的方便，而將進行區塊去交錯的區塊去交錯器 54、與進行群組式去交錯的群組式去交錯器 55，畫成個別地構成，但區塊去交錯器 54 與群組式去交錯器 55 係亦可為一體地構成。

[0660] 又，於送訊裝置 11 中，未進行群組式交錯的情況下，則收訊裝置 12 係亦可不設置進行群組式去交錯的群組式去交錯器 55 而被構成。

[0661]

< LDPC 解碼 >

[0662] 關於圖 156 的 LDPC 解碼器 166 中所進行的 LDPC 解碼，再加以說明。

[0663] 在圖 156 的 LDPC 解碼器 166 中，如上述，來自群組式去交錯器 55 的，有被進行區塊去交錯、及群組式去交錯，且未被進行同位去交錯的 LDPC 碼之 LDPC 解碼，是使用：對於圖 8 的 LDPC 編碼器 115 在 LDPC 編碼時所用過的類型 B 方式的檢查矩陣 H ，至少進行相當於同位交錯的列置換所得的轉換檢查矩陣、或對類型 A 方式的檢查矩陣(圖 27)進行行置換所得的轉換檢查矩陣(圖 29)，而被進行。

[0664] 此處，藉由使用轉換檢查矩陣來進行 LDPC 解碼，而抑制電路規模，同時，可將動作頻率抑制在可充分

實現之範圍內的LDPC解碼，是在先前已被提案(例如參照日本專利第4224777號)。

[0665] 於是，首先，參照圖159至圖162，說明先前所被提案的，使用轉換檢查矩陣的LDPC解碼。

[0666] 圖159係為，碼長度N為90，且編碼率為2/3之LDPC碼的檢查矩陣H的例子圖示。

[0667] 此外，在圖159中(後述的圖160及圖161中也是同樣地)，將0以英文句點(.)來加以表現。

[0668] 在圖159的檢查矩陣H中，同位矩陣是呈階梯結構。

[0669] 圖160係為，對圖159的檢查矩陣H，實施式(11)的行置換、與式(12)的列置換所得的檢查矩陣H'的圖示。

[0670]

行置換:第 $6s+t+1$ 行→第 $5t+s+1$ 行

..... (11)

[0671]

列置換:第 $6x+y+61$ 列→第 $5y+x+61$ 列

..... (12)

[0672] 其中，於式(11)及(12)中，s、t、x、y係分別為 $0 \leq s < 5$ 、 $0 \leq t < 6$ 、 $0 \leq x < 5$ 、 $0 \leq y < 6$ 之範圍的整數。

[0673] 若依據式(11)的行置換，則會進行把除以6的餘數為1的第1、7、13、19、25行，分別置換成第1、2、3、4、5行，把除以6的餘數為2的第2、8、14、20、26

行，分別置換成第6、7、8、9、10行，會進行如此方式的置換。

[0674] 又，若依據式(12)的列置換，則對第61列以後(同位矩陣)，會進行把除以6的餘數為1的第61、67、73、79、85列，分別置換成第61、62、63、64、65列，把除以6的餘數為2的第62、68、74、80、86列，分別置換成第66、67、68、69、70列，會進行如此方式的置換。

[0675] 如此一來，對於圖159的檢查矩陣H，進行了行與列之置換所得到的矩陣(matrix)，係為圖160的檢查矩陣H'。

[0676] 此處，即使進行檢查矩陣H的行置換，也不影響到LDPC碼之碼位元的排列。

[0677] 又，式(12)的列置換係相當於，將上述的第 $K+qx+y+1$ 個碼位元，對第 $K+Py+x+1$ 個碼位元之位置做交錯的同位交錯的，令資訊長度K為60，令單元大小P為5，令同位長度M(此處係為30)之因數 $q(=M/P)$ 為6時的同位交錯。

[0678] 因此，圖160的檢查矩陣H'係為，至少進行了將圖159的檢查矩陣(以下適宜稱作原本的檢查矩陣)H的，第 $K+qx+y+1$ 列，置換成第 $K+Py+x+1$ 列的列置換，所得的轉換檢查矩陣。

[0679] 對於圖160的轉換檢查矩陣H'，若對圖159的原本的檢查矩陣H的LDPC碼，乘上進行過與式(12)相同之置換者，則會輸出0向量。亦即，對原本的檢查矩陣H的作

為 LDPC 碼 (1 碼字) 的行向量 c ，實施式 (12) 的列置換而得的行向量若表示成 c' ，則根據檢查矩陣之性質， Hc^T 係為 0 向量，因此 $H'c'^T$ 也當然是 0 向量。

[0680] 根據以上，圖 160 的轉換檢查矩陣 H' 係為，對原本的檢查矩陣 H 的 LDPC 碼 c ，進行式 (12) 的列置換而得的 LDPC 碼 c' 的檢查矩陣。

[0681] 因此，對原本的檢查矩陣 H 的 LDPC 碼 c ，進行式 (12) 的列置換，將該列置換後的 LDPC 碼 c' ，使用圖 160 的轉換檢查矩陣 H' 而進行解碼 (LDPC 解碼)，對該解碼結果，實施式 (12) 的列置換之逆置換，藉此可以獲得，與將原本的檢查矩陣 H 的 LDPC 碼使用該檢查矩陣 H 進行解碼時相同的解碼結果。

[0682] 圖 161 係為，以 5×5 之矩陣之單位而空出間隔的，圖 160 的轉換檢查矩陣 H' 的圖示。

[0683] 於圖 161 中，轉換檢查矩陣 H' ，是使用：單元大小 P 也就是 $5 \times 5 (=P \times P)$ 之單位矩陣、該單位矩陣的 1 之中有 1 個以上變成 0 的矩陣 (以下適宜稱作準單位矩陣)、將單位矩陣或準單位矩陣作為循環位移 (cyclic shift) 而成的矩陣 (以下適宜稱作位移矩陣)、單位矩陣、準單位矩陣、或位移矩陣之中的 2 者以上之和 (以下適宜稱作和矩陣)、 5×5 之 0 矩陣的組合，而被表示。

[0684] 圖 161 的轉換檢查矩陣 H' ，係可由： 5×5 之單位矩陣、準單位矩陣、位移矩陣、和矩陣、0 矩陣所構成。於是，構成轉換檢查矩陣 H' 的，這些 5×5 之矩陣 (單位

矩陣、準單位矩陣、位移矩陣、和矩陣、0矩陣)，以下適宜稱作構成矩陣。

[0685] 以 $P \times P$ 之構成矩陣而被表示的檢查矩陣之 LDPC 碼之解碼，係可採用將檢查節點演算、及可變節點演算，同時進行 P 個的架構 (architecture)。

[0686] 圖 162 係為，進行如此解碼的解碼裝置之構成例的區塊圖。

[0687] 亦即，圖 162 係圖示，使用對圖 159 的原本的檢查矩陣 H ，至少進行式 (12) 的列置換而得的圖 161 的轉換檢查矩陣 H' ，來進行 LDPC 碼之解碼的解碼裝置之構成例。

[0688] 圖 162 的解碼裝置，係由：由 6 個 FIFO300₁ 至 300₆ 所成之分枝資料儲存用記憶體 300、將 FIFO300₁ 至 300₆ 加以選擇的選擇器 301、檢查節點計算部 302、2 個循環位移電路 303 及 308、由 18 個 FIFO304₁ 至 304₁₈ 所成之分枝資料儲存用記憶體 304、將 FIFO304₁ 至 304₁₈ 加以選擇的選擇器 305、將收訊資料加以儲存的收訊資料用記憶體 306、可變節點計算部 307、解碼字計算部 309、收訊資料排序部 310、解碼資料排序部 311，所構成。

[0689] 首先說明，往分枝資料儲存用記憶體 300 與 304 的資料之儲存方法。

[0690] 分枝資料儲存用記憶體 300，係由：將圖 161 的轉換檢查矩陣 H' 之行數 30 除以構成矩陣之行數 (單元大小 P) 5 而得的數量也就是 6 個 FIFO300₁ 至 300₆ 所構成。

FIFO300_y($y=1、2、\dots、6$)，係由複數之段數的記憶領域所構成，關於各段的記憶領域，係可將構成矩陣的行數及列數(單元大小P)也就是5個分枝所對應之訊息予以同時讀出及寫入。又，FIFO300_y的記憶領域之段數，係為圖161的轉換檢查矩陣的行方向的1之數量(漢民權重)的最大數也就是9。

[0691] 在FIFO300₁中，圖161的轉換檢查矩陣H'的第1行至第5行為止的1之位置所對應之資料(來自可變節點之訊息 v_i)，是以在各行都是朝橫方向靠攏的形式(以忽視0的形式)，而被儲存。亦即，若將第j行第i列，表示成(j,i)，則在FIFO300₁的第1段的記憶領域中，轉換檢查矩陣H'的(1,1)到(5,5)的5×5之單位矩陣的1之位置所對應之資料，係被儲存。在第2段的記憶領域中，轉換檢查矩陣H'的(1,21)至(5,25)之位移矩陣(將5×5之單位矩陣朝右方向做了3個的循環位移而成的位移矩陣)的1之位置所對應之資料，係被儲存。第3至第8段的記憶領域也是同樣地，與轉換檢查矩陣H'建立對應而儲存資料。然後，在第9段的記憶領域中，轉換檢查矩陣H'的(1,86)至(5,90)之位移矩陣(將5×5之單位矩陣之中的第1行的1置換成0並往左做了1個的循環位移而成的位移矩陣)的1之位置所對應之資料，係被儲存。

[0692] 在FIFO300₂中，圖161的轉換檢查矩陣H'的第6行至第10行為止的1之位置所對應之資料，係被儲存。亦即，在FIFO300₂的第1段的記憶領域中，將轉換檢查矩陣H'的(6,1)至(10,5)之和矩陣(將5×5之單位矩陣往右做了1個

循環位移而成的第1位移矩陣、與往右做了2個循環位移而成的第2位移矩陣之和也就是和矩陣)予以構成的第1位移矩陣的1之位置所對應之資料，係被儲存。又，在第2段的記憶領域中，將轉換檢查矩陣H'的(6,1)至(10,5)之和矩陣予以構成的第2位移矩陣的1之位置所對應之資料，係被儲存。

[0693] 亦即，關於權重為2以上的構成矩陣，係以該構成矩陣、權重為1的 $P \times P$ 之單位矩陣、單位矩陣之元素的1之中有1個以上變成0的準單位矩陣、或將單位矩陣或者準單位矩陣做了循環位移而成的位移矩陣之中的複數者的和的形式加以表現時，該權重為1之單位矩陣、準單位矩陣、或位移矩陣的1之位置所對應之資料(單位矩陣、準單位矩陣、或位移矩陣中所屬之分枝所對應之訊息)，係被儲存在同一位址(FIFO300₁至300₆之中的同一FIFO)。

[0694] 以下，關於第3至第9段的記憶領域也是，與轉換檢查矩陣H'建立對應而儲存資料。

[0695] FIFO300₃至300₆也同樣地與轉換檢查矩陣H'建立對應而儲存資料。

[0696] 分枝資料儲存用記憶體304，係由：將轉換檢查矩陣H'之列數90，除以構成矩陣之列數(單元大小P)也就是5而得的18個FIFO304₁至304₁₈所構成。FIFO304_x($x=1, 2, \dots, 18$)，係由複數之段數的記憶領域所構成，關於各段的記憶領域，係可將構成矩陣的行數及列數(單元大小P)也就是5個分枝所對應之訊息予以同時讀出及

寫入。

[0697] 在 FIFO304_1 中，圖 161 的轉換檢查矩陣 H' 的第 1 列至第 5 列為止的 1 之位置所對應之資料(來自檢查節點之訊息 u_j)，是以在各列都是朝縱方向靠攏的形式(以忽視 0 的形式)，而被儲存。亦即，在 FIFO304_1 的第 1 段的記憶領域中，轉換檢查矩陣 H' 的 (1,1) 至 (5,5) 的 5×5 之單位矩陣的 1 之位置所對應之資料，係被儲存。在第 2 段的記憶領域中，將轉換檢查矩陣 H' 的 (6,1) 至 (10,5) 之和矩陣(將 5×5 之單位矩陣往右做了 1 個循環位移而成的第 1 位移矩陣、與往右做了 2 個循環位移而成的第 2 位移矩陣之和也就是和矩陣)予以構成的第 1 位移矩陣的 1 之位置所對應之資料，係被儲存。又，在第 3 段的記憶領域中，將轉換檢查矩陣 H' 的 (6,1) 至 (10,5) 之和矩陣予以構成的第 2 位移矩陣的 1 之位置所對應之資料，係被儲存。

[0698] 亦即，關於權重為 2 以上的構成矩陣，係以該構成矩陣、權重為 1 的 $P \times P$ 之單位矩陣、單位矩陣之元素的 1 之中有 1 個以上變成 0 的準單位矩陣、或將單位矩陣或者準單位矩陣做了循環位移而成的位移矩陣之中的複數者的和的形式加以表現時，該權重為 1 之單位矩陣、準單位矩陣、或位移矩陣的 1 之位置所對應之資料(單位矩陣、準單位矩陣、或位移矩陣中所屬之分枝所對應之訊息)，係被儲存在同一位址(FIFO304_1 至 304_{18} 之中的同一 FIFO)。

[0699] 以下，關於第 4 及第 5 段的記憶領域也是，與轉換檢查矩陣 H' 建立對應而儲存資料。該 FIFO304_1 的記憶

領域之段數，係為轉換檢查矩陣H'的第1列至第5列中的行方向的1之數量(漢民權重)的最大數也就是5。

[0700] FIFO304₂與304₃也同樣地與轉換檢查矩陣H'建立對應而儲存資料，各自的長度(段數)係皆為5。FIFO304₄至304₁₂也同樣地與轉換檢查矩陣H'建立對應而儲存資料，各自的長度係皆為3。FIFO304₁₃至304₁₈也同樣地與轉換檢查矩陣H'建立對應而儲存資料，各自的長度係皆為2。

[0701] 接著說明圖162的解碼裝置之動作。

[0702] 分枝資料儲存用記憶體300，係由6個FIFO300₁至300₆所成，依照從前段的循環位移電路308所被供給的5個訊息D311，是隸屬於圖161的轉換檢查矩陣H'之哪一行的資訊(Matrix資料)D312，而將儲存資料的FIFO，從FIFO300₁至300₆之中加以選出，向已選出的FIFO將5個訊息D311批次依序逐一儲存。又，分枝資料儲存用記憶體300，係在資料讀出之際，從FIFO300₁依序讀出5個訊息D300₁，供給至下一段的選擇器301。分枝資料儲存用記憶體300，係在從FIFO300₁的訊息之讀出結束後，從FIFO300₂至300₆也是依序地讀出訊息，供給至選擇器301。

[0703] 選擇器301，係依照選擇訊號D301，在FIFO300₁至300₆之中，選擇出從現在正在讀出資料的FIFO而來的5個訊息，作為訊息D302，供給至檢查節點計算部302。

[0704] 檢查節點計算部 302，係由 5 個檢查節點計算器 302_1 至 302_5 所成，使用透過選擇器 301 而被供給的訊息 $D302(D302_1$ 至 $D302_5)$ (式 (7) 的訊息 v_i)，依照式 (7) 而進行檢查節點演算，將該檢查節點演算之結果所得的 5 個訊息 $D303(D303_1$ 至 $D303_5)$ (式 (7) 的訊息 u_j)，供給至循環位移電路 303。

[0705] 循環位移電路 303，係將檢查節點計算部 302 中所求出的 5 個訊息 $D303_1$ 至 $D303_5$ ，根據表示所對應之分枝是於轉換檢查矩陣 H' 中把原本的單位矩陣 (或準單位矩陣) 進行了幾個循環位移而成者的資訊 (Matrix 資料) $D305$ ，進行循環位移，將其結果作為訊息 $D304$ ，供給至分枝資料儲存用記憶體 304。

[0706] 分枝資料儲存用記憶體 304，係由 18 個 $FIFO304_1$ 至 304_{18} 所成，依照從前段的循環位移電路 303 所被供給的 5 個訊息 $D304$ 是隸屬於轉換檢查矩陣 H' 之哪一行的資訊 $D305$ ，而將儲存資料的 $FIFO$ ，從 $FIFO304_1$ 至 304_{18} 之中加以選出，向已選出的 $FIFO$ 將 5 個訊息 $D304$ 批次依序逐一儲存。又，分枝資料儲存用記憶體 304，係在資料讀出之際，從 $FIFO304_1$ 依序讀出 5 個訊息 $D306_1$ ，供給至下一段的選擇器 305。分枝資料儲存用記憶體 304，係在從 $FIFO304_1$ 的資料之讀出結束後，從 $FIFO304_2$ 至 304_{18} 也是依序地讀出訊息，供給至選擇器 305。

[0707] 選擇器 305，係依照選擇訊號 $D307$ ，在 $FIFO304_1$ 至 304_{18} 之中，選擇出從現在正在讀出資料的

FIFO而來的5個訊息，作為訊息D308，供給至可變節點計算部307與解碼字計算部309。

[0708] 另一方面，收訊資料排序部310，係將透過通訊路13所接收到的，圖159的檢查矩陣H所對應之LDPC碼D313，進行式(12)的列置換而加以排序，作為收訊資料D314，供給至收訊資料用記憶體306。收訊資料用記憶體306，係根據從收訊資料排序部310所被供給的收訊資料D314，計算出收訊LLR(對數似然比)並記憶之，將該收訊LLR每5個地加以集結而作為收訊值D309，供給至可變節點計算部307與解碼字計算部309。

[0709] 可變節點計算部307，係由5個可變節點計算器 307_1 至 307_5 所成，使用透過選擇器305而被供給的訊息D308($D308_1$ 至 $D308_5$)(式(1)的訊息 u_j)、與從收訊資料用記憶體306所被供給的5個收訊值D309(式(1)的收訊值 u_{0i})，依照式(1)而進行可變節點演算，將該演算之結果所得的訊息D310($D310_1$ 至 $D310_5$)(式(1)的訊息 v_i)，供給至循環位移電路308。

[0710] 循環位移電路308，係將可變節點計算部307中所被計算出來的訊息 $D310_1$ 至 $D310_5$ ，根據表示所對應之分枝是於轉換檢查矩陣H'中把原本的單位矩陣(或準單位矩陣)進行了幾個循環位移而成者的資訊，進行循環位移，將其結果作為訊息D311，供給至分枝資料儲存用記憶體300。

[0711] 藉由將以上之動作進行1輪，就可進行LDPC

碼的1次之解碼(可變節點演算及檢查節點演算)。圖162的解碼裝置，係進行所定之次數的LDPC碼之解碼後，於解碼字計算部309及解碼資料排序部311中，求出最終的解碼結果並輸出。

[0712] 亦即，解碼字計算部309，係由5個解碼字計算器 309_1 至 309_5 所成，使用選擇器305所輸出的5個訊息D308($D308_1$ 至 $D308_5$)(式(5)的訊息 u_j)、與從收訊資料用記憶體306所被供給的5個收訊值D309(式(5)的收訊值 u_{0i})，作為複數次之解碼的最終段，基於式(5)，而計算解碼結果(解碼字)，將其結果所得之解碼資料D315，供給至解碼資料排序部311。

[0713] 解碼資料排序部311，係以從解碼字計算部309所被供給的解碼資料D315為對象，進行式(12)的列置換之逆置換，以將其順序加以排序，作為最終的解碼結果D316而予以輸出。

[0714] 如以上，對於檢查矩陣(原本的檢查矩陣)，實施行置換與列置換之中的一方或雙方，並轉換成 $P \times P$ 之單位矩陣、其元素的1之中有1個以上變成0的準單位矩陣、將單位矩陣或是準單位矩陣做了循環位移的位移矩陣、單位矩陣、準單位矩陣、或是位移矩陣之複數者的和也就是和矩陣、 $P \times P$ 之0矩陣之組合，亦即，可以用構成矩陣之組合來表示的檢查矩陣(轉換檢查矩陣)，藉此，將LDPC碼之解碼係可採用，可同時進行比檢查矩陣之行數或列數還小之數量的 P 個檢查節點演算與可變節點演算的架構。在採

用可同時進行比檢查矩陣之行數或列數還小之數量的 P 個節點演算(檢查節點演算與可變節點演算)之架構的情況下，相較於可同時進行等於檢查矩陣之行數或列數之數量的節點演算，可將動作頻率抑制在可實現之範圍內，可進行多數的重複解碼。

[0715] 將圖 156 的收訊裝置 12 予以構成的 LDPC 解碼器 166 係例如，和圖 162 的解碼裝置同樣地，藉由同時進行 P 個檢查節點演算與可變節點演算，而進行 LDPC 解碼。

[0716] 亦即，現在，為了簡化說明，假設將圖 8 的送訊裝置 11 予以構成的 LDPC 編碼器 115 所輸出的 LDPC 碼的檢查矩陣，例如，若是如圖 159 所示的，同位矩陣是呈階梯結構的檢查矩陣 H ，則送訊裝置 11 的同位交錯器 23 中，將第 $K+qx+y+1$ 個碼位元，對第 $K+Py+x+1$ 個碼位元之位置做交錯的同位交錯，係將資訊長度 K 設定成 60，將單元大小 P 設定成 5，將同位長度 M 之因數 $q(=M/P)$ 設定成 6，而被進行。

[0717] 該同位交錯，係如上述，相當於式(12)的列置換，因此在 LDPC 解碼器 166 中，不需要進行式(12)的列置換。

[0718] 因此，在圖 156 的收訊裝置 12 中，如上述，從群組式去交錯器 55，對 LDPC 解碼器 166，係供給未被進行同位去交錯的 LDPC 碼，亦即，有被進行式(12)之列置換之狀態的 LDPC 碼，在 LDPC 解碼器 166 中，除了未進行式(12)的列置換這點以外，其餘進行和圖 162 的解碼裝置相同之

處理。

[0719] 亦即，圖 163 係為圖 156 的 LDPC 解碼器 166 之構成例的圖示。

[0720] 於圖 163 中，LDPC 解碼器 166，係除了未設置圖 162 的收訊資料排序部 310 這點以外，其餘是和圖 162 的解碼裝置相同地被構成，除了不進行式(12)的列置換這點以外，其餘進行與圖 162 的解碼裝置相同之處理，因此省略其說明。

[0721] 如以上，LDPC 解碼器 166，係可不設置收訊資料排序部 310 就構成，因此相較於圖 162 的解碼裝置，可削減規模。

[0722] 此外，在圖 159 至圖 163 中，為了簡化說明，而將 LDPC 碼之碼長度 N 設成 90，將資訊長度 K 設成 60，將單元大小(構成矩陣的行數及列數) P 設成 5，將同位長度 M 之因數 $q(=M/P)$ 設成 6，但碼長度 N 、資訊長度 K 、單元大小 P 、及因數 $q(=M/P)$ 之每一者，係不限定於上述的值。

[0723] 亦即，於圖 8 的送訊裝置 11 中，LDPC 編碼器 115 所輸出的係為例如，將碼長度 N 設成 64800、或 16200、69120 等，將資訊長度 K 設成 $N - Pq(=N - M)$ ，將單元大小 P 設成 360，將因數 q 設成 M/P 的 LDPC 碼，但是，圖 163 的 LDPC 解碼器 166 係可適用於，以如此的 LDPC 碼為對象，藉由同時進行 P 個檢查節點演算與可變節點演算，來進行 LDPC 解碼的情況。

[0724] 又，LDPC 解碼器 166 中的 LDPC 碼的解碼後，

其解碼結果的同位之部分係為不需要，而只將解碼結果之資訊位元予以輸出的情況下，則可沒有解碼資料排序部311，就構成LDPC解碼器166。

[0725]

< 區塊去交錯器54之構成例 >

[0726] 圖164係為，圖157的區塊去交錯器54中所進行的區塊去交錯的說明圖。

[0727] 在區塊去交錯中，藉由進行與圖108中所說明的區塊交錯器25之區塊交錯相反之處理，LDPC碼的碼位元之排列就會恢復成原本之排列(被復原)。

[0728] 亦即，在區塊去交錯中，例如，與區塊交錯同樣地，對於相等於符元之位元數 m 的 m 個縱列，將LDPC碼予以寫入讀出，LDPC碼的碼位元之排列就會恢復成原本之排列。

[0729] 但是，在區塊去交錯中，LDPC碼之寫入，係按照於區塊交錯中LDPC碼的讀出順序而被進行。再者，在區塊去交錯中，LDPC碼之讀出，係按照區塊交錯中LDPC碼的寫入順序，而被進行。

[0730] 亦即，關於LDPC碼的部分1，係如圖164所示，從 m 個所有的縱列的第1行，朝橫行方向，寫入已經變成 m 位元之符元單位的LDPC碼的部分1。亦即，已經變成 m 位元之符元的LDPC碼的碼位元，係朝橫行方向而被寫入。

[0731] 以 m 位元單位進行的部分1之寫入，係朝 m 個

縱列的下方的行而被依序進行，一旦部分 1 的寫入結束，則如圖 164 所示，對縱列的第 1 個縱列單元的從上往下方向讀出部分 1 的這件事情，係從左往右方向之縱列而被進行。

[0732] 到右端的縱列為止的讀出一旦結束，則如圖 164 所示，回到左端的縱列，對縱列的第 2 個縱列單元的從上往下方向讀出部分 1 的這件事情，係從左往右方向之縱列而被進行，以下同樣地，進行 1 碼字的 LDPC 碼的部分 1 之讀出。

[0733] 一旦 1 碼字的 LDPC 碼的部分 1 之讀出結束，則針對已經變成 m 位元之符元單位的部分 2，係其 m 位元之符元單位，會被依序連結在部分 1 之後，藉此，符元單位的 LDPC 碼，係被恢復成原本的 1 碼字之 LDPC 碼(區塊交錯前的 LDPC 碼)的碼位元之排列。

[0734]

< 位元去交錯器 165 之其他構成例 >

[0735] 圖 165 係圖 156 的位元去交錯器 165 之其他構成例的區塊圖。

[0736] 此外，圖中，與圖 157 相對應的部分，係標示同一符號，以下係適宜省略其說明。

[0737] 亦即，圖 165 的位元去交錯器 165，係除了新增設置同位去交錯器 1011 以外，其餘係和圖 157 同樣地被構成。

[0738] 在圖 165 中，位元去交錯器 165，係由區塊去

交錯器 54、群組式去交錯器 55、及同位去交錯器 1011 所構成，進行來自解對映器 164 的 LDPC 碼的碼位元之位元去交錯。

[0739] 亦即，區塊去交錯器 54，係以來自解對映器 164 的 LDPC 碼為對象，進行送訊裝置 11 的區塊交錯器 25 所進行的區塊交錯所對應之區塊去交錯(區塊交錯的逆處理)，亦即，將藉由區塊交錯而被替換過的碼位元的位置還原成原本之位置的區塊去交錯，將其結果所得之 LDPC 碼，供給至群組式去交錯器 55。

[0740] 群組式去交錯器 55，係以來自區塊去交錯器 54 的 LDPC 碼為對象，進行送訊裝置 11 的群組式交錯器 24 所進行之作為排序處理的群組式交錯所對應之群組式去交錯。

[0741] 群組式去交錯之結果所得的 LDPC 碼，係從群組式去交錯器 55 被供給至同位去交錯器 1011。

[0742] 同位去交錯器 1011，係以群組式去交錯器 55 中的群組式去交錯後的碼位元為對象，進行將送訊裝置 11 的同位交錯器 23 所進行的同位交錯所對應之同位去交錯(同位交錯的逆處理)，亦即，藉由同位交錯而被變更過排列的 LDPC 碼之碼位元，還原成原本之排列的同位去交錯。

[0743] 同位去交錯之結果所得的 LDPC 碼，係從同位去交錯器 1011 被供給至 LDPC 解碼器 166。

[0744] 因此，在圖 165 的位元去交錯器 165 中，係對

LDPC解碼器 166 供給著，進行過區塊去交錯、群組式去交錯、及同位去交錯的 LDPC 碼，亦即，依照檢查矩陣 H 藉由 LDPC 編碼所得的 LDPC 碼。

[0745] LDPC 解碼器 166，係將來自位元去交錯器 165 的 LDPC 碼之 LDPC 解碼，使用送訊裝置 11 的 LDPC 編碼器 115 在 LDPC 編碼時所用過的檢查矩陣 H ，而進行之。

[0746] 亦即，LDPC 解碼器 166，係針對類型 B 方式，將來自位元去交錯器 165 的 LDPC 碼之 LDPC 解碼，使用送訊裝置 11 的 LDPC 編碼器 115 在 LDPC 編碼時所用過的(類型 B 方式)檢查矩陣 H 本身、或對該檢查矩陣 H 至少進行相當於同位交錯的列置換而得的轉換檢查矩陣，而進行之。又，LDPC 解碼器 166，係針對類型 A 方式，將來自位元去交錯器 165 的 LDPC 碼之 LDPC 解碼，使用對送訊裝置 11 的 LDPC 編碼器 115 在 LDPC 編碼時所用過的(類型 A 方式之)檢查矩陣(圖 27)實施列置換而得的檢查矩陣(圖 28)、或對 LDPC 編碼時所用過的檢查矩陣(圖 27)實施行置換而得的轉換檢查矩陣(圖 29)，來進行之。

[0747] 此處，在圖 165 中，係從位元去交錯器 165(的同位去交錯器 1011)對 LDPC 解碼器 166，供給著藉由依照檢查矩陣 H 之 LDPC 編碼而得的 LDPC 碼，因此將該 LDPC 碼的 LDPC 解碼，使用送訊裝置 11 的 LDPC 編碼器 115 在 LDPC 編碼時所用過的類型 B 方式的檢查矩陣 H 本身，或是對在 LDPC 編碼時所用過的類型 A 方式的檢查矩陣(圖 27)實施列置換而得的檢查矩陣(圖 28)來加以進行的情況下，LDPC 解

碼器 166 係可由例如：進行將訊息(檢查節點訊息、可變節點訊息)之演算每次針對 1 個節點依序進行的全序列式解碼(full serial decoding)方式所致之 LDPC 解碼的解碼裝置、或進行將訊息之演算針對全部節點同時(平行)地進行的全平行式解碼(full parallel decoding)方式所致之 LDPC 解碼的解碼裝置所構成。

[0748] 又，於 LDPC 解碼器 166 中，將 LDPC 碼的 LDPC 解碼，使用：對於送訊裝置 11 的 LDPC 編碼器 115 在 LDPC 編碼時所用過的類型 B 方式的檢查矩陣 H ，至少進行相當於同位交錯的列置換而得的轉換檢查矩陣、或是對在 LDPC 編碼時所用過的類型 A 方式的檢查矩陣(圖 27)實施行置換而得的轉換檢查矩陣(圖 29)來加以進行的情況下，則 LDPC 解碼器 166 係可藉由：同時進行 P (或 P 的 1 以外之因數)個檢查節點演算、及可變節點演算之架構的解碼裝置，且為具有藉由對 LDPC 碼實施與用來獲得轉換檢查矩陣所需之列置換(同位交錯)相同的列置換，以將該 LDPC 碼的碼位元予以排序的收訊資料排序部 310 的解碼裝置(圖 162)所構成。

[0749] 此外，在圖 165 中，為了說明的方便，而將進行區塊去交錯的區塊去交錯器 54、進行群組式去交錯的群組式去交錯器 55、及進行同位去交錯的同位去交錯器 1011，分別畫成是個別地構成，但區塊去交錯器 54、群組式去交錯器 55、及同位去交錯器 1011 之 2 個以上，係可和送訊裝置 11 的同位交錯器 23、群組式交錯器 24、及區塊交

錯器25同樣地一體地構成。

[0750]

< 收訊系統之構成例 >

[0751] 圖 166係可適用收訊裝置12的收訊系統之第1構成例的區塊圖。

[0752] 於圖 166中，收訊系統係由：取得部 1101、傳輸路解碼處理部 1102、及資訊源解碼處理部 1103所構成。

[0753] 取得部 1101，係將含有把節目的影像資料或聲音資料等之LDPC對象資料，至少進行LDPC編碼所得的LDPC碼的訊號，例如，透過地表數位播送、衛星數位播送、CATV網、網際網路或其他網路等未圖示的傳輸路(通訊路)，加以取得，供給至傳輸路解碼處理部 1102。

[0754] 此處，取得部 1101所取得的訊號係例如，從播送台，透過地表波、或衛星波、CATV(Cable Television)網等而被播送過來的情況下，則取得部 1101係由選台器或STB(Set Top Box)等所構成。又，取得部 1101所取得的訊號係例如，從web伺服器，以IPTV(Internet Protocol Television)這類多播方式而被發送過來的情況下，則取得部 1101係由例如NIC(Network Interface Card)等之網路I/F(Inter face)所構成。

[0755] 傳輸路解碼處理部 1102，係相當於收訊裝置 12。傳輸路解碼處理部 1102，係對取得部 1101透過傳輸路所取得的訊號，實施至少包含將傳輸路中所發生之錯誤予以訂正之處理的傳輸路解碼處理，將其結果所得之訊號，

供給至資訊源解碼處理部1103。

[0756] 亦即，取得部1101透過傳輸路所取得的訊號係為，至少進行將傳輸路中所發生之錯誤予以訂正所需之錯誤訂正編碼所得到的訊號，傳輸路解碼處理部1102，係對如此的訊號，實施例如錯誤訂正處理等之傳輸路解碼處理。

[0757] 此處，作為錯誤訂正編碼係有例如：LDPC編碼、或BCH編碼等。此處，作為錯誤訂正編碼，至少會進行LDPC編碼。

[0758] 又，傳輸路解碼處理中，有時會包含有調變訊號之解調等。

[0759] 資訊源解碼處理部1103，係對已被實施過傳輸路解碼處理的訊號，實施至少包含將已被壓縮之資訊解壓縮成原本之資訊的處理的資訊源解碼處理。

[0760] 亦即，有的時候，對於取得部1101透過傳輸路所取得的訊號，為了減少身為資訊的影像或聲音等之資料量，而會實施將資訊予以壓縮的壓縮編碼，此時，資訊源解碼處理部1103，係對已被實施過傳輸路解碼處理的訊號，實施將已被壓縮之資訊解壓縮成原本之資訊的處理(解壓縮處理)等之資訊源解碼處理。

[0761] 此外，對取得部1101透過傳輸路所取得的訊號，沒有實施過壓縮編碼的情況下，則在資訊源解碼處理部1103中，不會進行將已被壓縮之資訊解壓縮成原本之資訊的處理。

[0762] 此處，作為解壓縮處理係有例如MPEG解碼等。又，傳輸路解碼處理中，係了解壓縮處理以外，有時候還會包含解拌碼等。

[0763] 在如以上而被構成的收訊系統中，係於取得部1101中，例如，對影像或聲音等之資料，實施MPEG編碼等之壓縮編碼，然後，實施過LDPC編碼等之錯誤訂正編碼後的訊號，透過傳輸路而被取得，被供給至傳輸路解碼處理部1102。

[0764] 在傳輸路解碼處理部1102中，對於來自取得部1101之訊號，例如，與收訊裝置12所進行的相同之處理等，是被當作傳輸路解碼處理而被實施，其結果所得之訊號，係被供給至資訊源解碼處理部1103。

[0765] 在資訊源解碼處理部1103中，對來自傳輸路解碼處理部1102之訊號，實施MPEG解碼等之資訊源解碼處理，其結果所得之影像、或聲音，係被輸出。

[0766] 如以上的圖166的收訊系統係可適用於例如，將作為數位播送的電視播送予以接收的電視選台器等。

[0767] 此外，取得部1101、傳輸路解碼處理部1102、及資訊源解碼處理部1103，係可分別以1個獨立的裝置(硬體(IC(Integrated Circuit)等)、或軟體模組)的方式而加以構成。

[0768] 又，關於取得部1101、傳輸路解碼處理部1102、及資訊源解碼處理部1103，係可將取得部1101與傳輸路解碼處理部1102之集合、或傳輸路解碼處理部1102與

資訊源解碼處理部 1103 之集合、取得部 1101、傳輸路解碼處理部 1102、及資訊源解碼處理部 1103 之集合，以 1 個獨立的裝置的方式而加以構成。

[0769] 圖 167 係可適用收訊裝置 12 的收訊系統之第 2 構成例的區塊圖。

[0770] 此外，圖中，與圖 166 相對應的部分，係標示同一符號，以下係適宜省略其說明。

[0771] 圖 167 的收訊系統，係在具有取得部 1101、傳輸路解碼處理部 1102、及資訊源解碼處理部 1103 這點上，是和圖 166 相同，而在新設置了輸出部 1111 的這點上，是與圖 166 不同。

[0772] 輸出部 1111 係為例如，顯示影像的顯示裝置、或輸出聲音的揚聲器，將作為從資訊源解碼處理部 1103 所被輸出之訊號的影像或聲音等，予以輸出。亦即，輸出部 1111 係顯示影像，或者輸出聲音。

[0773] 如以上的圖 167 的收訊系統係可適用於例如，將作為數位播送的電視播送予以接收的 TV(電視受像機)、或接收電台播送的電台收訊機等。

[0774] 此外，於取得部 1101 中所被取得的訊號，未被實施壓縮編碼的情況下，則傳輸路解碼處理部 1102 所輸出的訊號，係被供給至輸出部 1111。

[0775] 圖 168 係可適用收訊裝置 12 的收訊系統之第 3 構成例的區塊圖。

[0776] 此外，圖中，與圖 166 相對應的部分，係標示

同一符號，以下係適宜省略其說明。

[0777] 圖 168 的收訊系統，係在具有取得部 1101、及傳輸路解碼處理部 1102 這點上，與圖 166 相同。

[0778] 但是，圖 168 的收訊系統，係未設置資訊源解碼處理部 1103，而新設置了記錄部 1121 這點上，是與圖 166 不同。

[0779] 記錄部 1121，係將傳輸路解碼處理部 1102 所輸出的訊號(例如 MPEG 之 TS 的 TS 封包)，記錄(記憶)在光碟、或硬碟(磁碟)、快閃記憶體等之記錄(記憶)媒體中。

[0780] 如以上的圖 168 的收訊系統係可適用於，將電視播送進行錄影的錄影機等。

[0781] 此外，於圖 168 中，收訊系統，係設有資訊源解碼處理部 1103 而構成，在資訊源解碼處理部 1103 中，係可將實施了資訊源解碼處理後的訊號，亦即，解碼所得的影像或聲音，以記錄部 1121 加以記錄。

[0782]

< 電腦的一實施形態 >

[0783] 其次，上述一連串處理，係可藉由硬體來進行，也可藉由軟體來進行。在以軟體來進行一連串之處理時，構成該軟體的程式，係可安裝至通用的電腦等。

[0784] 此處，圖 169 係圖示了執行上述一連串處理的程式所被安裝之電腦的一實施形態之構成例。

[0785] 程式是可預先被記錄在內建於電腦中的做為記錄媒體之硬碟 705 或 ROM 703。

[0786] 又或者，程式係可暫時性或永久性地預先儲存(記錄)在，軟碟、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MO(Magneto Optical)碟、DVD(Digital Versatile Disc)、磁碟、半導體記憶體等可移除式記錄媒體711中。此種可移除式記錄媒體711，係可以所謂套裝軟體的方式來提供。

[0787] 此外，程式係除了如上述般地從可移除式記錄媒體711安裝至電腦以外，還可從下載網站、透過數位衛星播送用人造衛星，以無線傳輸至電腦，或透過LAN(Local Area Network)、網際網路等網路以有線方式傳輸至電腦，在電腦中係將如此傳輸來的程式，以通訊部708加以接收，就可安裝至內建的硬碟705中。

[0788] 電腦係內建有CPU(Central Processing Unit)702。對CPU702，係透過匯流排701，而被連接有輸出入介面710，CPU702，係一旦透過輸出入介面710，而藉由使用者，進行了由鍵盤、或滑鼠、麥克風等所構成的輸入部707之操作等而被輸入了指令，就會聽從之，而執行ROM(Read Only Memory)703中所被儲存的程式。又或者，CPU702，係將硬碟705中所被儲存之程式、從衛星或網路所被傳輸，被通訊部708所接收而被安裝至硬碟705之程式、或從被裝著於驅動器709的可移除式記錄媒體711所被讀出而被安裝至硬碟705之程式，載入至RAM(Random Access Memory)704中而加以執行。藉此，CPU702係會進行依照上述流程圖之處理，或是由上述區塊圖之構成所進

行之處理。然後，CPU702係將其處理結果，因應需要，例如，透過輸出入介面710而從由LCD(Liquid Crystal Display)或揚聲器等所構成的輸出部706加以輸出，或者從通訊部708進行送訊，或甚至記錄在硬碟705中等。

[0789] 此處，於本說明書中，用來讓電腦執行各種處理所需之程式加以描述的處理步驟，並不一定要按照流程圖所記載的順序來進行時間序列上的處理，而是也包含了平行或個別執行之處理(例如平行處理或物件所致之處理)。

[0790] 又，程式係可被1個電腦所處理，也可被複數電腦分散處理。甚至，程式係亦可被傳輸至遠方的電腦而執行之。

[0791] 此外，本技術的實施形態係不限定於上述實施形態，在不脫離本技術主旨的範圍內可做各種變更。

[0792] 例如，上述的新LDPC碼(的檢查矩陣初期值表)或GW型樣，係針對衛星線路、或地表波、纜線(有線線路)、其他通訊路13(圖7)，都可使用。甚至，新LDPC碼或GW型樣係亦可使用於數位播送以外的資料傳輸。

[0793] 此外，本說明書中所記載之效果僅為例示並非限定，亦可還有其他的效果。

【符號說明】

[0794]

11：送訊裝置

- 12：收訊裝置
- 23：同位交錯器
- 24：群組式交錯器
- 25：區塊交錯器
- 54：區塊去交錯器
- 55：群組式去交錯器
- 111：模式適應/多工器
- 112：補整器
- 113：BB拌碼器
- 114：BCH編碼器
- 115：LDPC編碼器
- 116：位元交錯器
- 117：對映器
- 118：時間交錯器
- 119：SISO/MISO編碼器
- 120：頻率交錯器
- 121：BCH編碼器
- 122：LDPC編碼器
- 123：對映器
- 124：頻率交錯器
- 131：訊框建構器/資源分配部
- 132：OFDM生成部
- 151：OFDM處理部
- 152：訊框管理部

- 153：頻率去交錯器
- 154：解對映器
- 155：LDPC解碼器
- 156：BCH解碼器
- 161：頻率去交錯器
- 162：SISO/MISO解碼器
- 163：時間去交錯器
- 164：解對映器
- 165：位元去交錯器
- 166：LDPC解碼器
- 167：BCH解碼器
- 168：BB解拌碼器
- 169：空值刪除部
- 170：解多工器
- 300：分枝資料儲存用記憶體
- 301：選擇器
- 302：檢查節點計算部
- 303：循環位移電路
- 304：分枝資料儲存用記憶體
- 305：選擇器
- 306：收訊資料用記憶體
- 307：可變節點計算部
- 308：循環位移電路
- 309：解碼字計算部

- 310：收訊資料排序部
- 311：解碼資料排序部
- 601：編碼處理部
- 602：記憶部
- 611：編碼率設定部
- 612：初期值表讀出部
- 613：檢查矩陣生成部
- 614：資訊位元讀出部
- 615：編碼同位演算部
- 616：控制部
- 701：匯流排
- 702：CPU
- 703：ROM
- 704：RAM
- 705：硬碟
- 706：輸出部
- 707：輸入部
- 708：通訊部
- 709：驅動器
- 710：輸出入介面
- 711：可移除式記錄媒體
- 1001：逆排序部
- 1002：記憶體
- 1011：同位去交錯器

1101：取得部

1102：傳輸路解碼處理部

1103：資訊源解碼處理部

1111：輸出部

1121：記錄部



公告本

I668977

【發明摘要】

【中文發明名稱】

送訊方法及收訊裝置

【中文】

本技術係有關於，在使用到LDPC碼的資料傳輸中，能夠確保良好的通訊品質的送訊方法及收訊裝置。

在群組式交錯中，碼長度N為69120位元的LDPC碼，係以360位元的位元群組單位而被交錯。在群組式去交錯中，群組式交錯後的LDPC碼之排列係被恢復成原本之排列。本技術係可適用於例如，進行使用到LDPC碼的資料傳輸等情況。

【指定代表圖】第(143)圖。
【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種送訊方法，係

具備：

編碼步驟，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $2/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

178, 39, 54, 68, 122, 20, 86, 137, 156, 55, 52, 72, 130, 152, 147, 12, 69, 48, 107, 44, 88, 23, 181, 174, 124, 81, 59, 93, 22, 46, 82, 110, 3, 99, 75, 36, 38, 119, 131, 51, 115, 78, 84, 33, 163, 11, 2, 188, 161, 34, 89, 50, 8, 90, 109, 136, 77, 103, 67, 41, 149, 176, 134, 189, 159, 184, 153, 53, 129, 63, 160, 139, 150, 169, 148, 127, 25, 175, 142, 98, 56, 144, 102, 94, 101, 85, 132, 76, 5, 177, 0, 128, 45, 162, 92, 62, 133, 30, 17, 9, 61, 70, 154, 4, 146, 24, 135, 104, 13, 185, 79, 138, 31, 112, 1, 49, 113, 106, 100, 65, 10, 83, 73, 26, 58, 114, 66, 126, 117, 96, 186, 14, 40, 164, 158, 118, 29, 12, 1, 151, 168, 183, 179, 16, 105, 125, 190, 116, 165, 80, 64, 170, 140, 171, 173, 97, 60, 43, 123, 71, 182, 167, 95, 145, 141, 187, 166, 87, 143, 15, 74, 111, 157, 32, 172, 1, 8, 57, 35, 191, 27, 47, 21, 6, 19, 155, 42, 120, 180, 37, 28, 91, 108, 7

之排列；

前記檢查矩陣係含有：

以所定值 $M1$ 、與前記LDPC碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上的 A 矩陣；和

$M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構

之 **B** 矩陣；和

$M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 **B** 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 **Z** 矩陣；和

$N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 **A** 矩陣及前記 **B** 矩陣之下方相鄰的 **C** 矩陣；和

$N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 **C** 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 **D** 矩陣；

前記所定值 $M1$ 係為 1800；

前記 **A** 矩陣及 **C** 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記 **A** 矩陣及 **C** 矩陣的 1 之元素的位置每 360 列地加以表示的表，係為：

1617 1754 1768 2501 6874 12486 12872 16244 18612 19698 21649 30954 33221 33723
 34495 37587 38542 41510 42268 52159 59780
 206 610 991 2665 4994 5681 12371 17343 25547 26291 26678 27791 27828 32437 331
 53 35429 39943 45246 46732 53342 60451
 119 682 963 3339 6794 7021 7295 8856 8942 10842 11318 14050 14474 27281 28637
 29963 37861 42536 43865 48803 59969
 175 201 355 5418 7990 10567 10642 12987 16685 18463 21861 24307 25274 27515 39
 631 40166 43058 47429 55512 55519 59426
 117 839 1043 1960 6896 19146 24022 26586 29342 29906 33129 33647 33883 34113 3
 4550 38720 40247 45651 51156 53053 56614
 135 236 257 7505 9412 12642 19752 20201 26010 28967 31146 37156 44685 45667 50
 066 51283 54365 55475 56501 58763 59121
 109 840 1573 5523 19968 23924 24644 27064 29410 31276 31526 32173 38175 43570
 43722 46655 46660 48353 54025 57319 59818
 522 1236 1573 6563 11625 13846 17570 19547 22579 22584 29338 30497 33124 33152
 35407 36364 37726 41426 53800 57130
 504 1330 1481 13809 15761 20050 26339 27418 29630 32073 33762 34354 36966 4331
 5 47773 47998 48824 50535 53437 55345
 348 1244 1492 9626 9655 15638 22727 22971 28357 28841 31523 37543 41100 42372
 48983 50354 51434 54574 55031 58193
 742 1223 1459 20477 21731 23163 23587 30829 31144 32186 32235 32593 34130 4082
 9 42217 42294 42753 44058 49940 51993
 841 860 1534 5878 7083 7113 9658 10508 12871 12964 14023 21055 22680 23927 327
 01 35168 40986 42139 50708 55350
 657 1018 1690 6454 7645 7698 8657 9615 16462 18030 19850 19857 33265 33552 422
 08 44424 48965 52762 55439 58299
 14 511 1376 2586 6797 9409 9599 10784 13076 18509 27363 27667 30262 34043 3704
 3 38143 40246 53811 58872 59250
 315 883 1487 2067 7537 8749 10785 11820 15702 20232 22850 23540 30247 41182 44
 884 50601 52140 55970 57879 58514
 256 1442 1534 2342 9734 10789 15334 15356 20334 20433 22923 23521 29391 30553
 35406 35643 35701 37968 39541 58097
 260 1238 1557 14167 15271 18046 20588 23444 25820 26660 30619 31625 33258 3855
 4 40401 46471 53589 54904 56455 60016
 591 885 1463 3411 14043 17083 17372 23029 23365 24691 25527 26389 28621 29999
 40343 40359 40394 45685 46209 54887
 1119 1411 1664 7879 17732 27000 28506 32237 32445 34100 34926 36470 42848 4312
 6 44117 48780 49519 49592 51901 56580
 147 1333 1560 6045 11526 14867 15647 19496 26626 27600 28044 30446 35920 37523
 42907 42974 46452 52480 57061 60152
 304 591 680 5557 6948 13550 19689 19697 22417 23237 25813 31836 32736 36321 36
 493 36671 46756 53311 59230 59248
 586 777 1018 2393 2817 4057 8068 10632 12430 13193 16433 17344 24526 24902 276
 93 39301 39776 42300 45215 52149
 684 1425 1732 2436 4279 7375 8493 10023 14908 20703 25656 25757 27251 27316 33
 211 35741 38872 42908 55079 58753

962 981 1773 2814 3799 6243 8163 12655 21226 31370 32506 35372 36697 47037 490
 95 55400 57506 58743 59678 60422
 6229 6484 8795 8981 13576 28622 35526 36922 37284 42155 43443 44080 44446 4664
 9 50824 52987 59033
 2742 5176 10231 10336 16729 17273 18474 25875 28227 34891 39826 42595 48600 52
 542 53023 53372 57331
 3512 4163 4725 8375 8585 19795 22844 28615 28649 29481 41484 41657 53255 54222
 54229 57258 57647
 3358 5239 9423 10858 15636 17937 20678 22427 31220 37069 38770 42079 47256 524
 42 55152 56964 59169
 2243 10090 12309 15437 19426 23065 24872 36192 36336 36949 41387 49915 50155 5
 4338 54422 56561 57984。

【第2項】

一種收訊裝置，係

具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，

前記送訊裝置係具備：

編碼部，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $2/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

178, 39, 54, 68, 122, 20, 86, 137, 156, 55, 52, 72, 130, 152, 147, 12, 69, 48, 107, 44, 88, 23, 181, 174, 124, 81, 59, 93, 22, 46, 82, 110, 3, 99, 75, 36, 38, 119, 131, 51, 115, 78, 84, 33, 163, 11, 2, 188, 161, 34, 89, 50, 8, 90, 109, 136, 77, 103, 67, 41, 149, 176, 134, 189, 159, 184, 153, 53, 129, 63, 160, 139, 150, 169, 148, 127, 25, 175, 142, 98, 56, 144, 102, 94, 101, 85, 132, 76, 5, 177, 0, 128, 45, 162, 92, 62, 133, 30, 17, 9, 61, 70, 154, 4, 146, 24, 135, 104, 13, 185, 79, 138, 31, 112, 1, 49, 113, 106, 100, 65, 10, 83, 73, 26, 58, 114, 66, 126, 117, 96, 186, 14, 40, 164, 158, 118, 29, 12, 1, 151, 168, 183, 179, 16, 105, 125, 190, 116, 165, 80, 64, 170, 140, 171, 173, 97, 60, 43, 123, 71, 182, 167, 95, 145, 141, 187, 166, 87, 143, 15, 74, 111, 157, 32, 172, 1, 8, 57, 35, 191, 27, 47, 21, 6, 19, 155, 42, 120, 180, 37, 28, 91, 108, 7

之排列；

前記檢查矩陣係含有：

以所定值 $M1$ 、與前記 LDPC 碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上之 A 矩陣；和

$M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和

$M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和

$N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和

$N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 C 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 D 矩陣；

前記所定值 $M1$ 係為 1800；

前記 A 矩陣及 C 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記 A 矩陣及 C 矩陣的 1 之元素的位置每 360 列地加以表示的表，係為：

1617 1754 1768 2501 6874 12486 12872 16244 18612 19698 21649 30954 33221 33723
 34495 37587 38542 41510 42268 52159 59780
 206 610 991 2665 4994 5681 12371 17343 25547 26291 26678 27791 27828 32437 331
 53 35429 39943 45246 46732 53342 60451
 119 682 963 3339 6794 7021 7295 8856 8942 10842 11318 14050 14474 27281 28637
 29963 37861 42536 43865 48803 59969
 175 201 355 5418 7990 10567 10642 12987 16685 18463 21861 24307 25274 27515 39
 631 40166 43058 47429 55512 55519 59426
 117 839 1043 1960 6896 19146 24022 26586 29342 29906 33129 33647 33883 34113 3
 4550 38720 40247 45651 51156 53053 56614
 135 236 257 7505 9412 12642 19752 20201 26010 28967 31146 37156 44685 45667 50
 066 51283 54365 55475 56501 58763 59121
 109 840 1573 5523 19968 23924 24644 27064 29410 31276 31526 32173 38175 43570
 43722 46655 46660 48353 54025 57319 59818
 522 1236 1573 6563 11625 13846 17570 19547 22579 22584 29338 30497 33124 33152
 35407 36364 37726 41426 53800 57130
 504 1330 1481 13809 15761 20050 26339 27418 29630 32073 33762 34354 36966 4331
 5 47773 47998 48824 50535 53437 55345
 348 1244 1492 9626 9655 15638 22727 22971 28357 28841 31523 37543 41100 42372
 48983 50354 51434 54574 55031 58193
 742 1223 1459 20477 21731 23163 23587 30829 31144 32186 32235 32593 34130 4082
 9 42217 42294 42753 44058 49940 51993
 841 860 1534 5878 7083 7113 9658 10508 12871 12964 14023 21055 22680 23927 327
 01 35168 40986 42139 50708 55350
 657 1018 1690 6454 7645 7698 8657 9615 16462 18030 19850 19857 33265 33552 422
 08 44424 48965 52762 55439 58299
 14 511 1376 2586 6797 9409 9599 10784 13076 18509 27363 27667 30262 34043 3704
 3 38143 40246 53811 58872 59250
 315 883 1487 2067 7537 8749 10785 11820 15702 20232 22850 23540 30247 41182 44
 884 50601 52140 55970 57879 58514
 256 1442 1534 2342 9734 10789 15334 15356 20334 20433 22923 23521 29391 30553
 35406 35643 35701 37968 39541 58097
 260 1238 1557 14167 15271 18046 20588 23444 25820 26660 30619 31625 33258 3855
 4 40401 46471 53589 54904 56455 60016
 591 885 1463 3411 14043 17083 17372 23029 23365 24691 25527 26389 28621 29999
 40343 40359 40394 45685 46209 54887
 1119 1411 1664 7879 17732 27000 28506 32237 32445 34100 34926 36470 42848 4312
 6 44117 48780 49519 49592 51901 56580
 147 1333 1560 6045 11526 14867 15647 19496 26626 27600 28044 30446 35920 37523
 42907 42974 46452 52480 57061 60152
 304 591 680 5557 6948 13550 19689 19697 22417 23237 25813 31836 32736 36321 36
 493 36671 46756 53311 59230 59248
 586 777 1018 2393 2817 4057 8068 10632 12430 13193 16433 17344 24526 24902 276
 93 39301 39776 42300 45215 52149
 684 1425 1732 2436 4279 7375 8493 10023 14908 20703 25656 25757 27251 27316 33
 211 35741 38872 42908 55079 58753
 962 981 1773 2814 3799 6243 8163 12655 21226 31370 32506 35372 36697 47037 490
 95 55400 57506 58743 59678 60422
 6229 6484 8795 8981 13576 28622 35526 36922 37284 42155 43443 44080 44446 4664
 9 50824 52987 59033
 2742 5176 10231 10336 16729 17273 18474 25875 28227 34891 39826 42595 48600 52
 542 53023 53372 57331

3512 4163 4725 8375 8585 19795 22844 28615 28649 29481 41484 41657 53255 54222
 54229 57258 57647
 3358 5239 9423 10858 15636 17937 20678 22427 31220 37069 38770 42079 47256 524
 42 55152 56964 59169
 2243 10090 12309 15437 19426 23065 24872 36192 36336 36949 41387 49915 50155 5
 4338 54422 56561 57984。

【第3項】

一種送訊方法，係

具備：

編碼步驟，係基於碼長度 N 為 69120 位元、編碼率 r 為 $4/16$ 之 LDPC 碼的檢查矩陣，而進行 LDPC 編碼；和

群組式交錯步驟，係進行將前記 LDPC 碼，以 360 位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映步驟，係將前記 LDPC 碼，以 10 位元單位，對映至 1024QAM 的 UC (Uniform Constellation) 的 1024 個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記 LDPC 碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記 69120 位元之 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，交錯成位元群組

139, 112, 159, 99, 87, 70, 175, 161, 51, 56, 174, 143, 12, 36, 77, 60, 155, 167, 160
 , 73, 127, 82, 123, 145, 8, 76, 164, 178, 144, 86, 7, 124, 27, 187, 130, 162, 191, 182,
 16, 106, 141, 38, 72, 179, 111, 29, 59, 183, 66, 52, 43, 121, 20, 11, 190, 92, 55, 16
 6, 94, 138, 1, 122, 171, 119, 109, 58, 23, 31, 163, 53, 13, 188, 100, 158, 156, 136, 3
 4, 118, 185, 10, 25, 126, 104, 30, 83, 47, 146, 63, 134, 39, 21, 44, 151, 28, 22, 79, 1
 10, 71, 90, 2, 103, 42, 35, 5, 57, 4, 0, 107, 37, 54, 18, 128, 148, 129, 26, 75, 120, 1
 9, 116, 117, 147, 114, 48, 96, 61, 46, 88, 67, 135, 65, 180, 9, 74, 176, 6, 149, 49, 50
 , 125, 64, 169, 168, 157, 153, 24, 108, 89, 98, 33, 132, 93, 40, 154, 62, 142, 41, 69,
 105, 189, 115, 152, 45, 133, 3, 95, 17, 186, 184, 85, 165, 32, 173, 113, 172, 78, 181,
 150, 170, 102, 97, 140, 81, 91, 15, 137, 101, 80, 68, 14, 177, 131, 84

之排列；

前記檢查矩陣係含有：

以所定值 $M1$ 、與前記 LDPC 碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而

被表示的M1行K列的，前記檢查矩陣之左上之A矩陣；和

M1行M1列的，前記A矩陣之右方相鄰之階梯結構之B矩陣；和

M1行N-K-M1列的，前記B矩陣之右方相鄰之屬於零矩陣之Z矩陣；和

N-K-M1行K+M1列的，前記A矩陣及前記B矩陣之下方相鄰之C矩陣；和

N-K-M1行N-K-M1列的，前記C矩陣之右方相鄰之屬於單位矩陣之D矩陣；

前記所定值M1係為1800；

前記A矩陣及C矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記A矩陣及C矩陣的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

561	825	1718	4745	7515	13041	13466	18039	19065	21821	32596	32708	35323	36399	3
6450	41124	43036	43218	43363	44875	49948								
56	102	1779	2427	5381	8768	15336	26473	35717	38748	39066	45002	50720		
694	1150	1533	2177	5801	6610	7601	16657	18949	33472	47746	49581	50668		
90	1122	1472	2085	2593	4986	8200	9175	15502	44084	46057	48546	50487		

521 619 708 6915 8978 14211 17426 23058 23463 27440 29822 33443 42871
449 912 1471 8058 9344 11928 20533 20600 20737 26557 26970 27616 33791
355 700 1528 6478 9588 10790 20992 33122 34283 41295 43439 46249 47763
997 1543 1679 5874 7973 7975 11113 28275 28812 29864 35070 36864 50676
85 326 1392 4186 10855 11005 12913 19263 22984 31733 33787 37567 48173
986 1144 1508 19864 28918 29117 33609 36452 47975 48432 48842 49274 51533
437 1190 1413 3814 6695 17541 22060 25845 28431 37453 38912 44170 49231
327 1171 1204 6952 11880 16469 25058 28956 31523 36770 40189 43422 46481
123 605 619 8118 8455 19550 20529 21762 21950 28485 30946 34755 34765
113 896 971 6400 27059 33383 34537 35827 38796 40582 42594 43098 48525
162 854 1015 2938 10659 12085 13040 32772 33023 35878 49674 51060 51333
100 452 1703 1932 4208 5127 12086 14549 16084 17890 20870 41364 48498
1569 1633 1666 12957 18611 22499 38418 38719 42135 46815 48274 50947 51387
119 691 1190 2457 3865 7468 12512 30782 31811 33508 36586 41789 47426
867 1117 1666 4376 13263 13466 33524 37440 38136 39800 41454 41620 42510
378 900 1754 16303 25369 27103 28360 30958 35316 44165 46682 47016 50004
1321 1549 1570 16276 17284 19431 23482 23920 27386 27517 46253 48617 50118
37 383 1418 15792 22551 28843 36532 36718 38805 39226 45671 47712 51769
150 787 1441 17828 19396 21576 21805 24048 31868 32891 42486 43020 45492
1095 1214 1744 2445 5773 10209 11526 29604 30121 36526 45786 47376 49366
412 448 1281 11164 14501 15538 15773 23305 31960 32721 40744 45731 50269
183 626 837 4491 12237 13705 15177 15973 21266 25374 41232 44147 50529
618 1550 1594 5474 9260 16552 18122 26061 30420 30922 32661 34390 43236
135 496 757 9327 15659 20738 24327 26688 29063 38993 46155 49532 50001
64 126 1714 5561 8921 11300 12688 14454 16857 19585 20528 24107 27252
528 687 1730 9735 11737 16396 19200 33712 34271 38241 42027 44471 45581
69 646 1447 8603 19706 22153 22398 23840 24638 27254 29107 30368 41419
673 845 1285 9100 11064 14804 15425 17357 27248 31223 32410 35444 48018
124 1531 1677 3672 3673 3786 8886 9557 10003 11053 13053 22458 25413
102 1154 1758 5721 6034 14567 17772 28670 33380 34284 35356 47480 48123
48 351 760 2078 9797 22956 26120 34119 39658 41039 45237 47861 49022
254 445 841 6835 18340 19021 20053 22874 32639 36679 42004 45696 49530
16 802 903 6218 16206 22068 23049 28201 30377 33947 44358 44739 49303
153 1542 1629 7992 29900 34931 36927 38651 39981 41085 41327 50185 51484
525 1291 1765 9425 20271 31229 37444 38996 39145 41711 43188 45203 51255
2 244 1648 12321 14991 17426 18456 20126 29915 32581 38880 39516 49013
23 452 705 9414 11862 13764 18179 35458 37892 40471 46041 46494 48746
509 1201 1328 8921 9867 10947 19476 22693 32636 34301 38356 39238 51797
246 249 1390 12438 13266 24060 33628 37130 42923 43298 43709 43721 45413
117 257 748 9419 9461 11350 12790 16724 33147 34168 34683 37884 42699
619 646 740 7468 7604 8152 16296 19120 27614 27748 40170 40289 49366
914 1360 1716 10817 17672 18919 26146 29631 40903 46716 49502 51576 51657
68 702 1552 10431 10925 12856 24516 26440 30834 31179 32277 35019 44108
588 880 1524 6641 9453 9653 13679 14488 20714 25865 42217 42637 48312
6380 12240 12558 12816 21460 24206 26129 28555 41616 51767
8889 16221 21629 23476 33954 40572 43494 44666 44885 49813
16938 17727 17913 18898 21754 32515 35686 36920 39898 43560
9170 11747 14681 22874 24537 24685 26989 28947 33592 34621
2427 10241 29649 30522 37700 37789 41656 44020 49801 51268 。

【第4項】

一種收訊裝置，係

具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，

前記送訊裝置係具備：

編碼部，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $4/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

139, 112, 159, 99, 87, 70, 175, 161, 51, 56, 174, 143, 12, 36, 77, 60, 155, 167, 160, 73, 127, 82, 123, 145, 8, 76, 164, 178, 144, 86, 7, 124, 27, 187, 130, 162, 191, 182, 16, 106, 141, 38, 72, 179, 111, 29, 59, 183, 66, 52, 43, 121, 20, 11, 190, 92, 55, 166, 94, 138, 1, 122, 171, 119, 109, 58, 23, 31, 163, 53, 13, 188, 100, 158, 156, 136, 34, 118, 185, 10, 25, 126, 104, 30, 83, 47, 146, 63, 134, 39, 21, 44, 151, 28, 22, 79, 110, 71, 90, 2, 103, 42, 35, 5, 57, 4, 0, 107, 37, 54, 18, 128, 148, 129, 26, 75, 120, 119, 116, 117, 147, 114, 48, 96, 61, 46, 88, 67, 135, 65, 180, 9, 74, 176, 6, 149, 49, 50, 125, 64, 169, 168, 157, 153, 24, 108, 89, 98, 33, 132, 93, 40, 154, 62, 142, 41, 69, 105, 189, 115, 152, 45, 133, 3, 95, 17, 186, 184, 85, 165, 32, 173, 113, 172, 78, 181, 150, 170, 102, 97, 140, 81, 91, 15, 137, 101, 80, 68, 14, 177, 131, 84

之排列；

前記檢查矩陣係含有：

以所定值 $M1$ 、與前記LDPC碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而

被表示的M1行K列的，前記檢查矩陣之左上之A矩陣；和

M1行M1列的，前記A矩陣之右方相鄰的階梯結構之B矩陣；和

M1行N-K-M1列的，前記B矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的Z矩陣；和

N-K-M1行K+M1列的，前記A矩陣及前記B矩陣之下方相鄰的C矩陣；和

N-K-M1行N-K-M1列的，前記C矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的D矩陣；

前記所定值M1係為1800；

前記A矩陣及C矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記A矩陣及C矩陣的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

```

561 825 1718 4745 7515 13041 13466 18039 19065 21821 32596 32708 35323 36399 3
6450 41124 43036 43218 43363 44875 49948
56 102 1779 2427 5381 8768 15336 26473 35717 38748 39066 45002 50720
694 1150 1533 2177 5801 6610 7601 16657 18949 33472 47746 49581 50668
90 1122 1472 2085 2593 4986 8200 9175 15502 44084 46057 48546 50487
521 619 708 6915 8978 14211 17426 23058 23463 27440 29822 33443 42871
449 912 1471 8058 9344 11928 20533 20600 20737 26557 26970 27616 33791
355 700 1528 6478 9588 10790 20992 33122 34283 41295 43439 46249 47763
997 1543 1679 5874 7973 7975 11113 28275 28812 29864 35070 36864 50676
85 326 1392 4186 10855 11005 12913 19263 22984 31733 33787 37567 48173
986 1144 1508 19864 28918 29117 33609 36452 47975 48432 48842 49274 51533
437 1190 1413 3814 6695 17541 22060 25845 28431 37453 38912 44170 49231
327 1171 1204 6952 11880 16469 25058 28956 31523 36770 40189 43422 46481
123 605 619 8118 8455 19550 20529 21762 21950 28485 30946 34755 34765
113 896 971 6400 27059 33383 34537 35827 38796 40582 42594 43098 48525

```

162 854 1015 2938 10659 12085 13040 32772 33023 35878 49674 51060 51333
 100 452 1703 1932 4208 5127 12086 14549 16084 17890 20870 41364 48498
 1569 1633 1666 12957 18611 22499 38418 38719 42135 46815 48274 50947 51387
 119 691 1190 2457 3865 7468 12512 30782 31811 33508 36586 41789 47426
 867 1117 1666 4376 13263 13466 33524 37440 38136 39800 41454 41620 42510
 378 900 1754 16303 25369 27103 28360 30958 35316 44165 46682 47016 50004
 1321 1549 1570 16276 17284 19431 23482 23920 27386 27517 46253 48617 50118
 37 383 1418 15792 22551 28843 36532 36718 38805 39226 45671 47712 51769
 150 787 1441 17828 19396 21576 21805 24048 31868 32891 42486 43020 45492
 1095 1214 1744 2445 5773 10209 11526 29604 30121 36526 45786 47376 49366
 412 448 1281 11164 14501 15538 15773 23305 31960 32721 40744 45731 50269
 183 626 837 4491 12237 13705 15177 15973 21266 25374 41232 44147 50529
 618 1550 1594 5474 9260 16552 18122 26061 30420 30922 32661 34390 43236
 135 496 757 9327 15659 20738 24327 26688 29063 38993 46155 49532 50001
 64 126 1714 5561 8921 11300 12688 14454 16857 19585 20528 24107 27252
 528 687 1730 9735 11737 16396 19200 33712 34271 38241 42027 44471 45581
 69 646 1447 8603 19706 22153 22398 23840 24638 27254 29107 30368 41419
 673 845 1285 9100 11064 14804 15425 17357 27248 31223 32410 35444 48018
 124 1531 1677 3672 3673 3786 8886 9557 10003 11053 13053 22458 25413
 102 1154 1758 5721 6034 14567 17772 28670 33380 34284 35356 47480 48123
 48 351 760 2078 9797 22956 26120 34119 39658 41039 45237 47861 49022
 254 445 841 6835 18340 19021 20053 22874 32639 36679 42004 45696 49530
 16 802 903 6218 16206 22068 23049 28201 30377 33947 44358 44739 49303
 153 1542 1629 7992 29900 34931 36927 38651 39981 41085 41327 50185 51484
 525 1291 1765 9425 20271 31229 37444 38996 39145 41711 43188 45203 51255
 2 244 1648 12321 14991 17426 18456 20126 29915 32581 38880 39516 49013
 23 452 705 9414 11862 13764 18179 35458 37892 40471 46041 46494 48746
 509 1201 1328 8921 9867 10947 19476 22693 32636 34301 38356 39238 51797
 246 249 1390 12438 13266 24060 33628 37130 42923 43298 43709 43721 45413
 117 257 748 9419 9461 11350 12790 16724 33147 34168 34683 37884 42699
 619 646 740 7468 7604 8152 16296 19120 27614 27748 40170 40289 49366
 914 1360 1716 10817 17672 18919 26146 29631 40903 46716 49502 51576 51657
 68 702 1552 10431 10925 12856 24516 26440 30834 31179 32277 35019 44108
 588 880 1524 6641 9453 9653 13679 14488 20714 25865 42217 42637 48312
 6380 12240 12558 12816 21460 24206 26129 28555 41616 51767
 8889 16221 21629 23476 33954 40572 43494 44666 44885 49813
 16938 17727 17913 18898 21754 32515 35686 36920 39898 43560
 9170 11747 14681 22874 24537 24685 26989 28947 33592 34621
 2427 10241 29649 30522 37700 37789 41656 44020 49801 51268。

【第5項】

一種送訊方法，係

具備：

編碼步驟，係基於碼長度 N 為 69120 位元、編碼率 r 為

6/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

21, 20, 172, 86, 178, 25, 104, 133, 17, 106, 191, 68, 80, 190, 129, 29, 125, 108, 14, 7, 23, 94, 167, 27, 61, 12, 166, 131, 120, 159, 28, 7, 62, 134, 59, 78, 0, 121, 149, 6, 5, 143, 171, 153, 161, 186, 35, 92, 113, 55, 163, 16, 54, 93, 79, 37, 44, 75, 182, 12, 7, 148, 179, 95, 169, 141, 38, 168, 128, 56, 31, 57, 175, 140, 164, 24, 177, 88, 51, 1, 12, 49, 185, 170, 87, 32, 60, 65, 77, 89, 3, 18, 116, 184, 45, 109, 53, 160, 9, 100, 8, 111, 69, 189, 36, 173, 33, 72, 144, 183, 115, 137, 98, 90, 142, 30, 154, 180, 122, 15, 5, 130, 83, 138, 14, 41, 150, 132, 70, 152, 117, 11, 4, 124, 15, 42, 181, 58, 10, 22, 1, 45, 99, 126, 107, 66, 174, 39, 13, 97, 63, 123, 84, 85, 67, 76, 158, 71, 46, 118, 81, 1, 62, 146, 135, 2, 73, 50, 114, 82, 103, 188, 74, 101, 157, 151, 91, 119, 102, 48, 1, 40, 43, 64, 156, 34, 110, 52, 96, 136, 139, 165, 19, 176, 187, 47, 26, 105

之排列；

前記檢查矩陣係含有：

以所定值 $M1$ 、與前記LDPC碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上之 A 矩陣；和

$M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和

$M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和

$N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和

N-K-M1行N-K-M1列的，前記C矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的D矩陣；

前記所定值M1係為1800；

前記A矩陣及C矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記A矩陣及C矩陣的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

```

608 1394 3635 14404 15203 19848 22161 23175 26651 31945 41227
481 570 11088 11673 11866 17145 17247 17564 21607 25992 31286
1207 1257 1870 8472 8855 10511 15656 17064 22720 28352 30914
1171 1585 6218 7621 10121 11374 13184 22714 27207 27959 38572
244 548 2073 4937 7509 11840 12850 18762 25618 27902 37150
15 1352 7060 7886 8151 10574 14172 15258 24838 30827 35337
1009 1651 13300 13958 26240 29983 32340 40743 41553 42475 42873
638 1405 5544 6797 10001 14934 24766 35758 40719 41787 42342
1467 1481 3202 11324 14048 15217 17608 22544 26736 32073 33405
1274 1343 3576 4166 8712 10756 21175 26866 37021 40341 42064
1232 1590 4409 8705 13307 28481 30893 36031 36780 37697 39149
189 1678 9943 10774 11765 25520 26133 27351 27353 40664 41534
125 1421 5009 9365 12792 15933 16231 25975 27076 27997 32429
1361 1764 5376 11071 14456 16324 20318 26168 28445 30392 34235
1017 1303 3312 6738 7813 18149 25506 29032 36789 38742 43116
463 967 10876 13874 14303 16789 21656 26555 38738 39195 40668
630 1104 3029 3165 5157 12880 14175 16498 35121 38917 40944
716 1054 10011 11739 16913 19396 20892 23370 24392 27614 38467
1081 1238 2872 10259 13618 16943 17363 23570 29721 32411 38969
775 1002 2978 9202 16618 22697 30716 31750 36517 37294 40454
25 497 10687 13308 15302 17525 17539 21865 22279 24516 26992
781 878 6426 8551 12328 21375 27626 28192 29731 35423 35606

```

729 1734 3479 6850 14347 14776 21998 33617 34690 38597 38704
 122 1378 1660 7448 7659 11900 13039 13796 19908
 504 716 1551 5655 6245 8365 9825 16627 29100
 88 900 1057 2620 16729 17278 17444 26106 26587
 30 1697 1736 8718 11664 20885 27043 42569 42913
 293 634 1188 4005 5266 6205 26756 30207 37757
 254 755 1187 4631 13433 25055 28354 28583 30446
 316 1381 1522 3131 4340 27284 28246 28282 43174
 84 293 645 2148 7925 13104 25010 36836 39033
 982 1486 1660 4287 5335 18350 26913 30774 31280
 418 1028 1039 3334 4577 6553 7011 17259 31922
 1324 1361 1690 5991 7740 16880 18479 25713 31823
 735 1322 1727 8629 14655 15815 16762 23263 36859
 19 928 1561 11161 12894 14226 21331 41128 41883
 327 940 1004 13616 15894 31400 34106 34443 37957
 576 953 1226 2122 4900 5002 10248 25476 30787
 249 632 1240 5432 23019 29225 31719 36658 41360
 980 1154 1783 4351 10245 23347 27442 28328 38555
 581 863 1552 5057 7572 14544 20482 29482 31672
 4 502 1450 4883 5176 6824 10430 32680 39581
 81 761 1558 2269 5391 13213 24184 25523 39429
 1085 1163 1244 7694 9125 17387 22223 26343 37933
 204 1127 1483 18302 19939 20576 31599 32619 42911
 345 387 591 8727 18080 20628 32251 34562 42821
 957 1126 1133 4099 12272 15595 20906 23606 34564
 409 1310 1335 2761 11952 26853 27941 29262 31647
 329 818 1527 3890 5238 8742 15586 28739 43015
 231 1158 1677 4314 15937 17526 18391 22963 39232
 34 275 526 2975 4742 16109 17346 29145 37673
 497 735 1261 7468 8769 17342 19763 32646 33497
 879 1233 1633 11612 22941 23723 31969 35571 39510
 886 954 1355 5532 8283 26965 29267 30820 40402
 356 1199 1452 8833 14845 21722 23840 26539 27970
 553 1570 1732 8249 16820 23181 23234 30754 40399
 457 1304 1698 2774 11357 32906 34484 38700 41799
 456 579 1155 23844 27261 29172 30980 35000 40984
 301 1290 1782 6798 9735 23655 31040 35554 36366
 228 483 561 12346 16698 32688 34518 38648 41677
 35 184 997 4915 7077 9878 16772 26263 27270
 181 193 1255 7548 17103 34511 36590 38107 42065
 697 1024 1541 2164 15638 20061 32499 32667 32732
 654 968 1632 3215 4901 6286 12414 13963 29636
 89 150 450 5771 10863 29809 36886 37914 42983
 517 1046 1153 5458 18093 25579 31084 37779 42050
 345 914 1372 4548 6720 13678 13755 15422 41938
 301 518 1107 3603 6076 9265 19580 41645 42621
 155 1013 1441 10166 10545 22042 30084 33026 34505
 899 1308 1766 22228 24520 24589 30833 32126 37147
 177 230 349 6309 9642 25713 30455 34964 40524
 802 1364 1703 3573 17317 20364 22849 24265 24925

3952 10609 11011 16296 31430 39995 40207 41606 42424
 16548 19896 22579 23043 23126 24141 34331 34959 37990
 12197 15244 22990 23110 25507 30011 37681 38902 39432
 2292 11871 15562 22304 33059 35126 39158 41206 41866
 3497 7847 11510 16212 19408 26780 27967 33953 34451 。

【第6項】

一種收訊裝置，係

具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，

前記送訊裝置係具備：

編碼部，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $6/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

21, 20, 172, 86, 178, 25, 104, 133, 17, 106, 191, 68, 80, 190, 129, 29, 125, 108, 14
 7, 23, 94, 167, 27, 61, 12, 166, 131, 120, 159, 28, 7, 62, 134, 59, 78, 0, 121, 149, 6,
 5, 143, 171, 153, 161, 186, 35, 92, 113, 55, 163, 16, 54, 93, 79, 37, 44, 75, 182, 12
 7, 148, 179, 95, 169, 141, 38, 168, 128, 56, 31, 57, 175, 140, 164, 24, 177, 88, 51, 1
 12, 49, 185, 170, 87, 32, 60, 65, 77, 89, 3, 18, 116, 184, 45, 109, 53, 160, 9, 100, 8,
 111, 69, 189, 36, 173, 33, 72, 144, 183, 115, 137, 98, 90, 142, 30, 154, 180, 122, 15
 5, 130, 83, 138, 14, 41, 150, 132, 70, 152, 117, 11, 4, 124, 15, 42, 181, 58, 10, 22, 1
 45, 99, 126, 107, 66, 174, 39, 13, 97, 63, 123, 84, 85, 67, 76, 158, 71, 46, 118, 81, 1
 62, 146, 135, 2, 73, 50, 114, 82, 103, 188, 74, 101, 157, 151, 91, 119, 102, 48, 1, 40,
 43, 64, 156, 34, 110, 52, 96, 136, 139, 165, 19, 176, 187, 47, 26, 105

之排列；

前記檢查矩陣係含有：

以所定值 $M1$ 、與前記 LDPC 碼的資訊長度 $K=N \times r$ 而被表示的 $M1$ 行 K 列的，前記檢查矩陣之左上的 A 矩陣；和

$M1$ 行 $M1$ 列的，前記 A 矩陣之右方相鄰的階梯結構之 B 矩陣；和

$M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 B 矩陣之右方相鄰的屬於零矩陣的 Z 矩陣；和

$N-K-M1$ 行 $K+M1$ 列的，前記 A 矩陣及前記 B 矩陣之下方相鄰的 C 矩陣；和

$N-K-M1$ 行 $N-K-M1$ 列的，前記 C 矩陣之右方相鄰的屬於單位矩陣的 D 矩陣；

前記所定值 $M1$ 係為 1800；

前記 A 矩陣及 C 矩陣，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記 A 矩陣及 C 矩陣的 1 之元素的位置每 360 列地加以表示的表，係為：

608	1394	3635	14404	15203	19848	22161	23175	26651	31945	41227
481	570	11088	11673	11866	17145	17247	17564	21607	25992	31286
1207	1257	1870	8472	8855	10511	15656	17064	22720	28352	30914
1171	1585	6218	7621	10121	11374	13184	22714	27207	27959	38572
244	548	2073	4937	7509	11840	12850	18762	25618	27902	37150
15	1352	7060	7886	8151	10574	14172	15258	24838	30827	35337
1009	1651	13300	13958	26240	29983	32340	40743	41553	42475	42873
638	1405	5544	6797	10001	14934	24766	35758	40719	41787	42342
1467	1481	3202	11324	14048	15217	17608	22544	26736	32073	33405

1274 1343 3576 4166 8712 10756 21175 26866 37021 40341 42064
 1232 1590 4409 8705 13307 28481 30893 36031 36780 37697 39149
 189 1678 9943 10774 11765 25520 26133 27351 27353 40664 41534
 125 1421 5009 9365 12792 15933 16231 25975 27076 27997 32429
 1361 1764 5376 11071 14456 16324 20318 26168 28445 30392 34235
 1017 1303 3312 6738 7813 18149 25506 29032 36789 38742 43116
 463 967 10876 13874 14303 16789 21656 26555 38738 39195 40668
 630 1104 3029 3165 5157 12880 14175 16498 35121 38917 40944
 716 1054 10011 11739 16913 19396 20892 23370 24392 27614 38467
 1081 1238 2872 10259 13618 16943 17363 23570 29721 32411 38969
 775 1002 2978 9202 16618 22697 30716 31750 36517 37294 40454
 25 497 10687 13308 15302 17525 17539 21865 22279 24516 26992
 781 878 6426 8551 12328 21375 27626 28192 29731 35423 35606
 729 1734 3479 6850 14347 14776 21998 33617 34690 38597 38704
 122 1378 1660 7448 7659 11900 13039 13796 19908
 504 716 1551 5655 6245 8365 9825 16627 29100
 88 900 1057 2620 16729 17278 17444 26106 26587
 30 1697 1736 8718 11664 20885 27043 42569 42913
 293 634 1188 4005 5266 6205 26756 30207 37757
 254 755 1187 4631 13433 25055 28354 28583 30446
 316 1381 1522 3131 4340 27284 28246 28282 43174
 84 293 645 2148 7925 13104 25010 36836 39033
 982 1486 1660 4287 5335 18350 26913 30774 31280
 418 1028 1039 3334 4577 6553 7011 17259 31922
 1324 1361 1690 5991 7740 16880 18479 25713 31823
 735 1322 1727 8629 14655 15815 16762 23263 36859
 19 928 1561 11161 12894 14226 21331 41128 41883
 327 940 1004 13616 15894 31400 34106 34443 37957
 576 953 1226 2122 4900 5002 10248 25476 30787
 249 632 1240 5432 23019 29225 31719 36658 41360
 980 1154 1783 4351 10245 23347 27442 28328 38555
 581 863 1552 5057 7572 14544 20482 29482 31672
 4 502 1450 4883 5176 6824 10430 32680 39581
 81 761 1558 2269 5391 13213 24184 25523 39429
 1085 1163 1244 7694 9125 17387 22223 26343 37933
 204 1127 1483 18302 19939 20576 31599 32619 42911
 345 387 591 8727 18080 20628 32251 34562 42821
 957 1126 1133 4099 12272 15595 20906 23606 34564
 409 1310 1335 2761 11952 26853 27941 29262 31647
 329 818 1527 3890 5238 8742 15586 28739 43015
 231 1158 1677 4314 15937 17526 18391 22963 39232
 34 275 526 2975 4742 16109 17346 29145 37673
 497 735 1261 7468 8769 17342 19763 32646 33497
 879 1233 1633 11612 22941 23723 31969 35571 39510
 886 954 1355 5532 8283 26965 29267 30820 40402
 356 1199 1452 8833 14845 21722 23840 26539 27970
 553 1570 1732 8249 16820 23181 23234 30754 40399
 457 1304 1698 2774 11357 32906 34484 38700 41799
 456 579 1155 23844 27261 29172 30980 35000 40984
 301 1290 1782 6798 9735 23655 31040 35554 36366

228 483 561 12346 16698 32688 34518 38648 41677
 35 184 997 4915 7077 9878 16772 26263 27270
 181 193 1255 7548 17103 34511 36590 38107 42065
 697 1024 1541 2164 15638 20061 32499 32667 32732
 654 968 1632 3215 4901 6286 12414 13963 29636
 89 150 450 5771 10863 29809 36886 37914 42983
 517 1046 1153 5458 18093 25579 31084 37779 42050
 345 914 1372 4548 6720 13678 13755 15422 41938
 301 518 1107 3603 6076 9265 19580 41645 42621
 155 1013 1441 10166 10545 22042 30084 33026 34505
 899 1308 1766 22228 24520 24589 30833 32126 37147
 177 230 349 6309 9642 25713 30455 34964 40524
 802 1364 1703 3573 17317 20364 22849 24265 24925
 3952 10609 11011 16296 31430 39995 40207 41606 42424
 16548 19896 22579 23043 23126 24141 34331 34959 37990
 12197 15244 22990 23110 25507 30011 37681 38902 39432
 2292 11871 15562 22304 33059 35126 39158 41206 41866
 3497 7847 11510 16212 19408 26780 27967 33953 34451。

【第7項】

一種送訊方法，係

具備：

編碼步驟，係基於碼長度 N 為 69120 位元、編碼率 r 為 $8/16$ 之 LDPC 碼的檢查矩陣，而進行 LDPC 編碼；和

群組式交錯步驟，係進行將前記 LDPC 碼，以 360 位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映步驟，係將前記 LDPC 碼，以 10 位元單位，對映至 1024QAM 的 UC (Uniform Constellation) 的 1024 個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記 LDPC 碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記 69120 位元之 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，交錯成位元群組

160, 7, 29, 39, 110, 189, 140, 143, 163, 130, 173, 71, 191, 106, 60, 62, 149, 135, 9, 147, 124, 152, 55, 116, 85, 112, 14, 20, 79, 103, 156, 167, 19, 45, 73, 26, 159, 44, 86, 76, 56, 12, 109, 117, 128, 67, 150, 151, 31, 27, 133, 17, 120, 153, 108, 180, 52, 187, 98, 63, 176, 186, 179, 113, 161, 32, 24, 111, 41, 95, 38, 10, 154, 97, 141, 2, 12, 7, 40, 105, 34, 11, 185, 155, 61, 114, 74, 158, 162, 5, 177, 43, 51, 148, 137, 28, 181, 171, 13, 104, 42, 168, 93, 172, 144, 80, 123, 89, 81, 68, 75, 78, 121, 53, 65, 122, 1, 42, 157, 107, 136, 66, 90, 23, 8, 1, 77, 54, 125, 174, 35, 88, 82, 134, 101, 131, 33, 5, 0, 87, 36, 15, 47, 83, 18, 6, 21, 30, 94, 72, 145, 138, 184, 69, 84, 58, 49, 16, 48, 70, 183, 3, 92, 25, 115, 0, 182, 139, 91, 146, 102, 96, 100, 119, 129, 178, 46, 37, 57, 1, 18, 126, 59, 165, 170, 190, 188, 175, 166, 99, 4, 22, 132, 164, 64, 169

之排列；

前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；

前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；

前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

1850 4176 4190 7294 8168 8405 9258 9710 13440 16304 16600 18184 18834 19899 22
 513 25068 26659 27137 27232 29186 29667 30549 31428 33634
 2477 2543 5094 8081 9573 10269 11276 11439 13016 13327 16717 18042 19362 19721
 20089 20425 20503 21396 24677 24722 28703 32486 32759 33630
 1930 2158 2315 2683 3818 4883 5252 5505 8760 9580 11867 13117 14566 15639 1727
 3 18820 21069 24945 25667 26785 30678 31271 33003 33244
 1279 1491 2038 2347 2432 4336 4905 6588 7507 7666 8775 9172 10405 12249 12270
 12373 12936 13046 13364 15130 17597 22855 27548 32895
 620 1897 3775 5552 6799 7621 10167 10172 10615 11367 12093 13241 15426 16623 1
 9467 19792 22069 22370 24472 24594 25205 25954 27800 29422
 582 1618 4673 5809 6318 6883 8051 12335 12409 13176 14078 15206 17580 18624 18
 876 19079 20786 21177 25894 26395 27377 27757 30167 31971
 1157 2189 4160 4480 5055 8961 9171 9444 10533 11581 12904 14256 14620 15773 16
 232 17598 19756 21134 21443 22559 23258 25137 25555 28150
 987 1258 1269 2394 4859 5642 5705 6093 6408 7734 8804 10657 11946 16132 20267
 25402 26505 26548 27060 29767 29780 31915 31966 33590
 1010 1363 1626 5283 6356 10961 12418 14332 14362 16288 16303 16592 17096 20115
 20285 20478 21774 22165 22425 23198 25048 25596 31540 32841
 895 2743 2912 4971 8803 11183 14500 14617 14638 16776 17901 18622 20244 20845
 22214 25676 26161 26281 29978 30392 30922 31542 32038 32443
 188 260 411 2823 5512 5645 10019 11856 12671 14273 14673 16091 16169 22333 229
 34 22945 23542 26503 27159 27279 28277 30114 31626 32722
 357 516 3530 4317 8587 9491 10348 11330 13446 14533 15423 17003 17217 19127 20
 088 20750 21767 22386 24021 27749 29008 29376 30329 32940
 2909 3036 4875 9967 10632 12069 12410 14004 14628 15605 15852 18231 18657 1970
 5 20620 22241 29575 29656 31246 32190 32781 33489 33842 34492
 4242 5461 5577 7662 11130 13663 17240 17773 18339 19400 22905 24219 25464 2589
 0 26359 27121 27318 27840 30800 32587 32924 33427 33940 34058
 421 2222 3457 5257 5600 10147 12754 17380 18854 20333 20345 20752 24578 25196
 25638 25725 25822 27610 28006 28563 29632 29973 29991 34166
 41 207 1043 4650 5387 6826 7261 8687 9092 10775 11446 12596 16613 19463 20923
 24155 24927 25384 26064 27377 28094 32578 32639 34115
 1050 5731 15820 16281 26130 29314
 5980 6161 14479 22181 22537 32924
 7828 9134 11297 17143 25449 29674
 8299 10457 14486 21548 22510 32039
 1527 7792 10424 19166 29302 29768
 5823 13974 21254 21506 25658 29491
 6285 9873 12846 14474 17005 29377
 1740 4929 8285 20994 32271 34522
 12862 16827 22427 23369 27051 30378
 4787 10372 10408 12091 20349 26162
 6659 22752 24697 28261 28917 32536
 6788 15367 21778 28916 30324 33927
 7181 12373 21912 24703 28680 34045
 2238 4945 14336 19270 29574 33459
 10283 15311 17440 24599 24867 28293
 324 5264 5375 6581 24348 30288
 3112 7656 23825

21624 22318 22633
5284 19790 22758
2700 4039 12576
17028 17520 19579
11914 17834 33989
2199 5502 7184
22 20701 26497
5551 27014 32876
4019 26547 28521
7580 10016 33855
4328 11674 34018
8491 9956 10029
6167 11267 24914
5317 9049 29657
20717 28724 33012
16841 21647 31096
11931 16278 20287
9402 10557 11008
11826 15349 34420
14369 17031 20597
19164 27947 29775
15537 18796 33662
5404 21027 26757
6269 12671 24309
8601 29048 29262
10099 20323 21457
15952 17074 30434
7597 20987 33095
11298 24182 29217
12055 16250 16971
5350 9354 31390
8168 14168 18570
5448 13141 32381
3921 21113 28176
8756 19895 27917
9391 16617 25586
3357 18527 34238
2378 16840 28948
7470 27466 32928
8366 19376 30916
3116 7267 18016
15309 18445 21799
4731 23773 34546
260 4898 5180
8897 22266 29587
2539 23717 33142
19233 28750 29724
9937 15384 16599
10234 17089 26776
8869 9425 13658

6197 24086 31929
 9237 20931 27785
 10403 13822 16734
 20038 21196 26868
 13170 27813 28875
 1110 20329 24508
 11844 22662 28987
 2891 2918 14512
 15707 27399 34135
 8687 20019 26178
 6847 8903 16307
 23737 23775 27776
 17388 27970 31983。

【第8項】

一種收訊裝置，係

具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，

前記送訊裝置係具備：

編碼部，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $8/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

160, 7, 29, 39, 110, 189, 140, 143, 163, 130, 173, 71, 191, 106, 60, 62, 149, 135, 9, 147, 124, 152, 55, 116, 85, 112, 14, 20, 79, 103, 156, 167, 19, 45, 73, 26, 159, 44, 86, 76, 56, 12, 109, 117, 128, 67, 150, 151, 31, 27, 133, 17, 120, 153, 108, 180, 52, 187, 98, 63, 176, 186, 179, 113, 161, 32, 24, 111, 41, 95, 38, 10, 154, 97, 141, 2, 12, 7, 40, 105, 34, 11, 185, 155, 61, 114, 74, 158, 162, 5, 177, 43, 51, 148, 137, 28, 181, 171, 13, 104, 42, 168, 93, 172, 144, 80, 123, 89, 81, 68, 75, 78, 121, 53, 65, 122, 1, 42, 157, 107, 136, 66, 90, 23, 8, 1, 77, 54, 125, 174, 35, 88, 82, 134, 101, 131, 33, 5, 0, 87, 36, 15, 47, 83, 18, 6, 21, 30, 94, 72, 145, 138, 184, 69, 84, 58, 49, 16, 48, 70, 183, 3, 92, 25, 115, 0, 182, 139, 91, 146, 102, 96, 100, 119, 129, 178, 46, 37, 57, 1, 18, 126, 59, 165, 170, 190, 188, 175, 166, 99, 4, 22, 132, 164, 64, 169

之排列；

前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；

前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；

前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

1850	4176	4190	7294	8168	8405	9258	9710	13440	16304	16600	18184	18834	19899	22
513	25068	26659	27137	27232	29186	29667	30549	31428	33634					
2477	2543	5094	8081	9573	10269	11276	11439	13016	13327	16717	18042	19362	19721	
20089	20425	20503	21396	24677	24722	28703	32486	32759	33630					
1930	2158	2315	2683	3818	4883	5252	5505	8760	9580	11867	13117	14566	15639	1727
3	18820	21069	24945	25667	26785	30678	31271	33003	33244					
1279	1491	2038	2347	2432	4336	4905	6588	7507	7666	8775	9172	10405	12249	12270

12373 12936 13046 13364 15130 17597 22855 27548 32895
620 1897 3775 5552 6799 7621 10167 10172 10615 11367 12093 13241 15426 16623 1
9467 19792 22069 22370 24472 24594 25205 25954 27800 29422
582 1618 4673 5809 6318 6883 8051 12335 12409 13176 14078 15206 17580 18624 18
876 19079 20786 21177 25894 26395 27377 27757 30167 31971
1157 2189 4160 4480 5055 8961 9171 9444 10533 11581 12904 14256 14620 15773 16
232 17598 19756 21134 21443 22559 23258 25137 25555 28150
987 1258 1269 2394 4859 5642 5705 6093 6408 7734 8804 10657 11946 16132 20267
25402 26505 26548 27060 29767 29780 31915 31966 33590
1010 1363 1626 5283 6356 10961 12418 14332 14362 16288 16303 16592 17096 20115
20285 20478 21774 22165 22425 23198 25048 25596 31540 32841
895 2743 2912 4971 8803 11183 14500 14617 14638 16776 17901 18622 20244 20845
22214 25676 26161 26281 29978 30392 30922 31542 32038 32443
188 260 411 2823 5512 5645 10019 11856 12671 14273 14673 16091 16169 22333 229
34 22945 23542 26503 27159 27279 28277 30114 31626 32722
357 516 3530 4317 8587 9491 10348 11330 13446 14533 15423 17003 17217 19127 20
088 20750 21767 22386 24021 27749 29008 29376 30329 32940
2909 3036 4875 9967 10632 12069 12410 14004 14628 15605 15852 18231 18657 1970
5 20620 22241 29575 29656 31246 32190 32781 33489 33842 34492
4242 5461 5577 7662 11130 13663 17240 17773 18339 19400 22905 24219 25464 2589
0 26359 27121 27318 27840 30800 32587 32924 33427 33940 34058
421 2222 3457 5257 5600 10147 12754 17380 18854 20333 20345 20752 24578 25196
25638 25725 25822 27610 28006 28563 29632 29973 29991 34166
41 207 1043 4650 5387 6826 7261 8687 9092 10775 11446 12596 16613 19463 20923
24155 24927 25384 26064 27377 28094 32578 32639 34115
1050 5731 15820 16281 26130 29314
5980 6161 14479 22181 22537 32924
7828 9134 11297 17143 25449 29674
8299 10457 14486 21548 22510 32039
1527 7792 10424 19166 29302 29768
5823 13974 21254 21506 25658 29491
6285 9873 12846 14474 17005 29377
1740 4929 8285 20994 32271 34522
12862 16827 22427 23369 27051 30378
4787 10372 10408 12091 20349 26162
6659 22752 24697 28261 28917 32536
6788 15367 21778 28916 30324 33927
7181 12373 21912 24703 28680 34045
2238 4945 14336 19270 29574 33459
10283 15311 17440 24599 24867 28293
324 5264 5375 6581 24348 30288
3112 7656 23825
21624 22318 22633
5284 19790 22758
2700 4039 12576
17028 17520 19579
11914 17834 33989
2199 5502 7184
22 20701 26497
5551 27014 32876

4019 26547 28521
 7580 10016 33855
 4328 11674 34018
 8491 9956 10029
 6167 11267 24914
 5317 9049 29657
 20717 28724 33012
 16841 21647 31096
 11931 16278 20287
 9402 10557 11008
 11826 15349 34420
 14369 17031 20597
 19164 27947 29775
 15537 18796 33662
 5404 21027 26757
 6269 12671 24309
 8601 29048 29262
 10099 20323 21457
 15952 17074 30434
 7597 20987 33095
 11298 24182 29217
 12055 16250 16971
 5350 9354 31390
 8168 14168 18570
 5448 13141 32381
 3921 21113 28176
 8756 19895 27917
 9391 16617 25586
 3357 18527 34238
 2378 16840 28948
 7470 27466 32928
 8366 19376 30916
 3116 7267 18016
 15309 18445 21799
 4731 23773 34546
 260 4898 5180
 8897 22266 29587
 2539 23717 33142
 19233 28750 29724
 9937 15384 16599
 10234 17089 26776
 8869 9425 13658
 6197 24086 31929
 9237 20931 27785
 10403 13822 16734
 20038 21196 26868
 13170 27813 28875
 1110 20329 24508
 11844 22662 28987
 2891 2918 14512

15707 27399 34135
8687 20019 26178
6847 8903 16307
23737 23775 27776
17388 27970 31983。

【第9項】

一種送訊方法，係

具備：

編碼步驟，係基於碼長度 N 為 69120 位元、編碼率 r 為 $10/16$ 之 LDPC 碼的檢查矩陣，而進行 LDPC 編碼；和

群組式交錯步驟，係進行將前記 LDPC 碼，以 360 位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映步驟，係將前記 LDPC 碼，以 10 位元單位，對映至 1024QAM 的 UC (Uniform Constellation) 的 1024 個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記 LDPC 碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記 69120 位元之 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，交錯成位元群組

167, 97, 86, 166, 11, 57, 187, 169, 104, 102, 108, 63, 12, 181, 1, 71, 134, 152, 45, 144, 124, 22, 0, 51, 100, 150, 179, 54, 66, 79, 25, 172, 59, 48, 23, 55, 64, 185, 164, 123, 56, 80, 153, 9, 177, 176, 81, 17, 14, 43, 76, 27, 175, 60, 133, 91, 61, 41, 111, 163, 72, 95, 84, 67, 129, 52, 88, 121, 7, 49, 168, 154, 74, 138, 142, 158, 132, 127, 40, 139, 20, 44, 6, 128, 75, 114, 119, 2, 8, 157, 98, 118, 89, 46, 160, 190, 5, 165, 28, 68, 189, 161, 112, 173, 148, 183, 33, 131, 105, 186, 156, 70, 117, 170, 174, 36, 19, 135, 125, 122, 50, 113, 141, 37, 38, 31, 94, 149, 78, 32, 178, 34, 107, 13, 182, 146, 93, 10, 106, 109, 4, 77, 87, 3, 184, 83, 30, 180, 96, 15, 155, 110, 145, 191, 151, 101, 65, 99, 115, 140, 26, 147, 42, 136, 137, 18, 53, 116, 171, 16, 21, 92, 162, 130, 85, 69, 47, 35, 82, 120, 24, 73, 39, 58, 62, 126, 29, 90, 143, 159, 188, 103

之排列；

前記 LDPC 碼係含有資訊位元與同位元；

前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩

陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；

前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

200	588	3305	4771	6288	8400	11092	11126	14245	14255	17022	17190	19241	20350	20451	21069	25243
80	2914	4126	5426	6129	7790	9546	12909	14660	17357	18278	19612	21168	22367	23314	24801	24907
1216	2713	4897	6540	7016	7787	8321	9717	9934	12295	18749	20344	21386	21682	21735	24205	24825
6784	8163	8691	8743	10045	10319	10767	11141	11756	12004	12463	13407	14682	15458	20771	21060	22914
463	1260	1897	2128	2908	5157	7851	14177	16187	17463	18212	18221	19212	21864	24198	25318	25450
794	835	1163	4551	4597	5792	6092	7809	8576	8862	10986	12164	13053	14459	15978	23829	25072

144 4258 4342 7326 8165 9627 11432 12552 17582 17621 18145 19201 19372 19718 2
 1036 25147 25774
 617 2639 2749 2898 3414 4305 4802 6183 8551 9850 13679 20759 22501 24244 24331
 24631 25587
 1622 2258 4257 6069 10343 10642 11003 12520 13993 17086 18236 18522 24679 2536
 1 25371 25595
 1826 3926 5021 5905 6192 6839 7678 9136 9188 9716 10986 11191 12551 14648 1616
 9 16234
 2175 2396 2473 8548 9753 12115 12208 13469 15438 16985 19350 20424 21357 22819
 22830 25671
 265 397 6675 7152 8074 13030 13161 13336 15843 16917 17930 18014 18660 19218 2
 2236 24940
 5744 6883 7780 7839 8485 10016 10548 12131 12158 16211 16793 18749 20570 21757
 22255 24489
 2082 4768 7025 8803 10237 10932 13885 14266 14370 14982 16411 18443 18773 1957
 0 21420 23311
 1040 1376 2823 2998 3789 6636 7755 9819 13705 13868 14176 16202 16247 24943 25
 196 25489
 223 1967 3289 4541 7420 9881 11086 12868 13550 14760 15434 18287 19098 20909 2
 2905 25887
 1906 2049 2147 2756 2845 4773 8337 8832 9363 12375 13651 16366 17546 20486 216
 24 22664
 1619 1955 2393 3078 3208 3593 5246 8565 10956 11335 11865 14837 15006 15544 18
 820 22687
 2086 3409 3586 4269 6587 8650 10165 11241 15624 16728 17814 18392 18667 19859
 21132 25339
 382 1160 1912 3700 3783 12069 14672 16842 18053 19626 20724 21244 21792 22679
 23873 24517
 1217 1486 5139 6774 7413 10622 11571 11697 13406 13487 20713 22436 22610 22806
 23522 23632
 1225 2927 6221 6247 8197 9322 11826 11948 12230 13899 15820 16791 17444 23155
 24543 24650
 1056 2975 6018 7698 7736 7940 11870 12964 17498 17577 19541 20124 20705 22693
 23151 25627
 658 790 1559 3683 6060 9059 12347 12990 13095 16317 17801 18816 20050 20979 23
 584 25472
 1133 3343 6895 7146 7261 8340 9115 11248 14543 16030 16291 17972 22369 22479 2
 4388 25280
 1907 4021 8277 17631
 7807 8063 10076 24958
 5455 8638 13801 18832
 15525 24030 24978
 7854 21083 21197
 8416 15614 24639
 9382 13998 24091
 1244 19468 24804
 5100 14187 21263
 12267 18441 22757
 185 23294 23412
 5136 24218 25509

6159 12323 19472
 7490 9770 19813
 1457 2204 4186
 14200 15609 18700
 4544 6337 17759
 3697 13810 14537
 10853 16611 23001
 504 12709 23116
 1338 21523 22880
 1098 8530 23846
 13699 19776 25783
 3299 3629 16222
 1821 2402 12416
 11177 20793 24292
 21580 24038 24094
 11769 13819 13950
 5388 9428 13527
 20320 23996 24752
 2923 14906 18768
 911 10059 17607
 1535 3090 22968
 3398 8243 12265
 9801 10001 20184
 11839 15703 16757
 1834 13797 14101
 4469 11503 14694
 4047 8684 23737
 15682 21342 21898
 7345 8077 22245
 4108 20676 24406
 8787 19625 22194
 8536 15518 20879
 3339 15738 19592
 2916 13483 23680
 3853 12107 18338
 16962 21265 25429
 10181 18667 25563
 2867 21873 23535
 8601 19728 23807
 4484 17647 22060
 6457 17641 23777
 17432 18680 20224
 3046 14453 19429
 807 2064 12639
 17630 20286 21847
 13703 13720 24044
 8382 9588 10339
 18818 23311 24714
 5397 13213 24988
 4077 9348 21707

10628 15352 21292
 1075 7625 18287
 5771 20506 20926
 13545 18180 21566
 12022 19203 25134
 86 12306 20066
 7797 10752 15305
 2986 4186 9128
 9099 17285 24986
 3530 17904 21836
 2283 20216 25272
 22562 24667 25143
 1673 3837 5198
 4188 13181 22061
 17800 20341 22591
 3466 4433 24958
 145 7746 23940
 4718 15618 19372
 2735 11877 13719
 3560 6483 10536
 4167 7567 8558
 4511 5862 16331
 3268 6965 25578
 5552 20627 24489
 1425 2331 4414
 3352 12606 19595
 4653 8383 20029
 9163 22097 24174
 7324 16151 20228
 280 4353 25404
 5173 7657 25604
 6910 13531 22225
 18274 19994 21778。

【第10項】

一種收訊裝置，係

具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，

前記送訊裝置係具備：

編碼部，係基於碼長度N為69120位元、編碼率r為

10/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

167, 97, 86, 166, 11, 57, 187, 169, 104, 102, 108, 63, 12, 181, 1, 71, 134, 152, 45, 144, 124, 22, 0, 51, 100, 150, 179, 54, 66, 79, 25, 172, 59, 48, 23, 55, 64, 185, 164, 123, 56, 80, 153, 9, 177, 176, 81, 17, 14, 43, 76, 27, 175, 60, 133, 91, 61, 41, 111, 163, 72, 95, 84, 67, 129, 52, 88, 121, 7, 49, 168, 154, 74, 138, 142, 158, 132, 127, 40, 139, 20, 44, 6, 128, 75, 114, 119, 2, 8, 157, 98, 118, 89, 46, 160, 190, 5, 165, 28, 68, 189, 161, 112, 173, 148, 183, 33, 131, 105, 186, 156, 70, 117, 170, 174, 36, 19, 135, 125, 122, 50, 113, 141, 37, 38, 31, 94, 149, 78, 32, 178, 34, 107, 13, 182, 146, 93, 10, 106, 109, 4, 77, 87, 3, 184, 83, 30, 180, 96, 15, 155, 110, 145, 191, 151, 101, 65, 99, 115, 140, 26, 147, 42, 136, 137, 18, 53, 116, 171, 16, 21, 92, 162, 130, 85, 69, 47, 35, 82, 120, 24, 73, 39, 58, 62, 126, 29, 90, 143, 159, 188, 103

之排列；

前記LDPC碼係含有資訊位元與同位元；

前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位元的同位矩陣部；

前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

200 588 3305 4771 6288 8400 11092 11126 14245 14255 17022 17190 19241 20350 20
 451 21069 25243
 80 2914 4126 5426 6129 7790 9546 12909 14660 17357 18278 19612 21168 22367 233
 14 24801 24907
 1216 2713 4897 6540 7016 7787 8321 9717 9934 12295 18749 20344 21386 21682 217
 35 24205 24825
 6784 8163 8691 8743 10045 10319 10767 11141 11756 12004 12463 13407 14682 1545
 8 20771 21060 22914
 463 1260 1897 2128 2908 5157 7851 14177 16187 17463 18212 18221 19212 21864 24
 198 25318 25450
 794 835 1163 4551 4597 5792 6092 7809 8576 8862 10986 12164 13053 14459 15978
 23829 25072
 144 4258 4342 7326 8165 9627 11432 12552 17582 17621 18145 19201 19372 19718 2
 1036 25147 25774
 617 2639 2749 2898 3414 4305 4802 6183 8551 9850 13679 20759 22501 24244 24331
 24631 25587
 1622 2258 4257 6069 10343 10642 11003 12520 13993 17086 18236 18522 24679 2536
 1 25371 25595
 1826 3926 5021 5905 6192 6839 7678 9136 9188 9716 10986 11191 12551 14648 1616
 9 16234
 2175 2396 2473 8548 9753 12115 12208 13469 15438 16985 19350 20424 21357 22819
 22830 25671
 265 397 6675 7152 8074 13030 13161 13336 15843 16917 17930 18014 18660 19218 2
 2236 24940
 5744 6883 7780 7839 8485 10016 10548 12131 12158 16211 16793 18749 20570 21757
 22255 24489
 2082 4768 7025 8803 10237 10932 13885 14266 14370 14982 16411 18443 18773 1957
 0 21420 23311
 1040 1376 2823 2998 3789 6636 7755 9819 13705 13868 14176 16202 16247 24943 25
 196 25489
 223 1967 3289 4541 7420 9881 11086 12868 13550 14760 15434 18287 19098 20909 2
 2905 25887
 1906 2049 2147 2756 2845 4773 8337 8832 9363 12375 13651 16366 17546 20486 216
 24 22664
 1619 1955 2393 3078 3208 3593 5246 8565 10956 11335 11865 14837 15006 15544 18
 820 22687
 2086 3409 3586 4269 6587 8650 10165 11241 15624 16728 17814 18392 18667 19859

21132 25339
382 1160 1912 3700 3783 12069 14672 16842 18053 19626 20724 21244 21792 22679
23873 24517
1217 1486 5139 6774 7413 10622 11571 11697 13406 13487 20713 22436 22610 22806
23522 23632
1225 2927 6221 6247 8197 9322 11826 11948 12230 13899 15820 16791 17444 23155
24543 24650
1056 2975 6018 7698 7736 7940 11870 12964 17498 17577 19541 20124 20705 22693
23151 25627
658 790 1559 3683 6060 9059 12347 12990 13095 16317 17801 18816 20050 20979 23
584 25472
1133 3343 6895 7146 7261 8340 9115 11248 14543 16030 16291 17972 22369 22479 2
4388 25280
1907 4021 8277 17631
7807 8063 10076 24958
5455 8638 13801 18832
15525 24030 24978
7854 21083 21197
8416 15614 24639
9382 13998 24091
1244 19468 24804
5100 14187 21263
12267 18441 22757
185 23294 23412
5136 24218 25509
6159 12323 19472
7490 9770 19813
1457 2204 4186
14200 15609 18700
4544 6337 17759
3697 13810 14537
10853 16611 23001
504 12709 23116
1338 21523 22880
1098 8530 23846
13699 19776 25783
3299 3629 16222
1821 2402 12416
11177 20793 24292
21580 24038 24094
11769 13819 13950
5388 9428 13527
20320 23996 24752
2923 14906 18768
911 10059 17607
1535 3090 22968
3398 8243 12265
9801 10001 20184
11839 15703 16757
1834 13797 14101

4469 11503 14694
 4047 8684 23737
 15682 21342 21898
 7345 8077 22245
 4108 20676 24406
 8787 19625 22194
 8536 15518 20879
 3339 15738 19592
 2916 13483 23680
 3853 12107 18338
 16962 21265 25429
 10181 18667 25563
 2867 21873 23535
 8601 19728 23807
 4484 17647 22060
 6457 17641 23777
 17432 18680 20224
 3046 14453 19429
 807 2064 12639
 17630 20286 21847
 13703 13720 24044
 8382 9588 10339
 18818 23311 24714
 5397 13213 24988
 4077 9348 21707
 10628 15352 21292
 1075 7625 18287
 5771 20506 20926
 13545 18180 21566
 12022 19203 25134
 86 12306 20066
 7797 10752 15305
 2986 4186 9128
 9099 17285 24986
 3530 17904 21836
 2283 20216 25272
 22562 24667 25143
 1673 3837 5198
 4188 13181 22061
 17800 20341 22591
 3466 4433 24958
 145 7746 23940
 4718 15618 19372
 2735 11877 13719
 3560 6483 10536
 4167 7567 8558
 4511 5862 16331
 3268 6965 25578
 5552 20627 24489
 1425 2331 4414

3352 12606 19595
 4653 8383 20029
 9163 22097 24174
 7324 16151 20228
 280 4353 25404
 5173 7657 25604
 6910 13531 22225
 18274 19994 21778。

【第11項】

一種送訊方法，係

具備：

編碼步驟，係基於碼長度 N 為 69120 位元、編碼率 r 為 12/16 之 LDPC 碼的檢查矩陣，而進行 LDPC 編碼；和

群組式交錯步驟，係進行將前記 LDPC 碼，以 360 位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映步驟，係將前記 LDPC 碼，以 10 位元單位，對映至 1024QAM 的 UC (Uniform Constellation) 的 1024 個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記 LDPC 碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記 69120 位元之 LDPC 碼的位元群組 0 至 191 之排列，交錯成位元群組

74, 151, 79, 49, 174, 180, 133, 106, 116, 16, 163, 62, 164, 45, 187, 128, 176, 2, 12, 6, 136, 63, 28, 118, 173, 19, 46, 93, 121, 162, 88, 0, 147, 131, 54, 117, 138, 69, 182, 68, 143, 78, 15, 7, 59, 109, 32, 10, 179, 165, 90, 73, 71, 171, 135, 123, 125, 31, 22, 70, 185, 155, 60, 120, 113, 41, 154, 177, 85, 64, 55, 26, 129, 84, 38, 166, 44, 30, 1, 83, 189, 191, 124, 77, 80, 98, 190, 167, 140, 52, 153, 43, 25, 188, 103, 152, 137, 76, 149, 34, 172, 122, 40, 168, 141, 96, 142, 58, 110, 65, 9, 36, 42, 50, 184, 105, 156, 127, 8, 61, 146, 169, 181, 5, 87, 150, 91, 17, 18, 24, 112, 81, 170, 95, 29, 100, 130, 48, 159, 72, 75, 160, 27, 108, 148, 66, 144, 97, 57, 115, 114, 1, 132, 4, 21, 92, 11, 1, 07, 175, 67, 145, 14, 186, 20, 51, 39, 3, 86, 89, 47, 53, 102, 82, 139, 23, 104, 157, 9, 9, 158, 12, 161, 35, 178, 37, 134, 83, 94, 101, 111, 119, 6, 33, 13, 56

之排列；

前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；

前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；

前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

1507	1536	2244	4721	6374	7839	11001	12684	13196	13602	14245	14383	14398	16182
17248	623	696	1186	1370	4409	5237	5911	8278	9539	12139	12810	13422	15525
16232	16252	530	1953	3745	5512	6676	9069	9433	10683	11530	12263	12519	14931
15326	15581	16208	273	685	3132	5872	6388	7149	7316	7367	9041	11102	11211
12059	15189	15973	16435	814	1297	1896	6018	7801	8810	9701	9992	10314	13618
13771	14934	15198	16340	16742	58	803	2553	3967	6032	8374	9168	10047	10073
10909	12701	12748	13543	14111	1704								

3
1082 1577 2108 2344 5035 5051 10038 10356 12156 12308 13815 15453 15830 16305
17234
1882 3731 5182 5554 6330 6605 7126 10195 10508 12151 12191 12241 12288 13755 1
6472
85 604 1278 3768 4831 6820 9471 10773 10873 12785 12973 13623 14562 14697 1681
1
928 1864 6027 7023 7644 8279 8580 9221 9417 9883 12032 12483 12734 14335 15842
2104 2752 4530 4820 5662 9197 9464 9972 10057 11079 12408 13005 13684 15507 16
295
82 752 3374 4026 7265 8112 12236 12434 12460 13110 13495 15110 15299 15359 172
21
1137 1411 1546 1614 1835 6053 6151 8618 9059 14057 14941 15670 16321 16965
447 1960 2369 2861 3047 3508 4077 4358 4370 5806 12517 13658 14371 14749
420 981 1657 2313 3353 4699 5094 5184 10076 10530 11521 13040 15960 16853
3572 3851 3870 5218 6400 6780 9167 9603 10328 10543 12892 13722 16910 16929
203 2588 4522 4692 5399 6840 7417 8896 9045 9188 10390 12507 12615 16386
543 1262 2536 4358 7658 7714 9392 11079 12283 12694 14734 16195 16317 16751
905 1059 3393 4347 4554 4758 5568 8652 9991 10717 10975 11146 12824 16373
1229 2308 4876 5329 5424 5906 6227 6667 7141 7697 12055 12969 13582 16638
697 1864 2560 4190 5097 5288 6565 9150 9282 9519 10727 12492 13292 16924
363 3152 3715 3722 4582 5050 8399 9413 9851 10305 12116 13471 15318 16018
338 2342 2404 4733 6189 6792 7251 7921 8509 8579 8729 11921 12900 15546
1630 1867 2018 3038 3202 6364 7648 8692 9496 9705 10433 13508 14583 16341
1041 2754 3015 3427 3512 4351 5174 6539 8100 8639 9912 11911 12666 14187
1134 1619 4758 5545 6842 7045 8421 10373 10390 12672 13484 15178 16697 16727
589 652 1174 2157 3951 4733 5278 5859 7619 9488 11665 12335 15516 16024
1457 1832 2525 3690 5093 6000 6276 7974 8652 9759 10434 15025 15267 16448
932 3328 3349 3511 4776 6266 6711 7761 8674 9748 11167 12134 12942 14354
1939 1979 3141 4238 6715 7148 7673 12025 12455 14829 14989 15081 16491 17242
1363 2451
1953 10230
6218 7655
9302 15856
10461 10503
9005 16075
878 14223 15181
3535 5327 14405
8116 8396 9828
2864 6306 14832
24 11009 16377
7064 11014 16139
4318 8353 14997
583 5626 10217
11196 13669 16585
6123 7518 9304
2258 8250 12082
7564 14195 15236
10104 10233 13778
2044 7801 11705

10906 11443 13227
1592 7853 14796
3054 8887 13077
6486 7003 9238
424 9055 13390
618 4077 11120
11159 13405 16070
2927 8689 17210
723 5842 12062
4817 9269 10820
208 6947 12903
2987 10116 11520
3522 6321 15637
148 3087 12764
262 1613 14121
7236 10798 11759
3193 4958 11292
7537 12439 15202
8000 9580 17269
9665 9691 15654
5946 14246 16040
4283 8145 10944
1082 1829 11267
1272 6119 13182
20 11943 14128
4591 8403 16530
2212 13724 13933
2079 10365 14633
1269 11307 16370
2467 4744 10714
6256 7915 9724
8799 11433 16880
459 6799 10102
3795 6930 13350
1295 13018 14967
3542 7310 10974
6905 15080 16105
2673 3143 12349
4698 4801 14770
7512 15844 15965
3276 4069 10099
1893 4676 6679
1985 7244 10163
6333 12760 12912
852 5954 11771
6958 9242 10613
5651 10089 12309
4124 7455 13224
503 6787 10720
10594 12717 14007

4501 5311 8067
 4507 5620 13932
 9133 11025 13866
 5021 16201 16217
 6166 7438 17185
 1324 5671 11586
 2266 6335 7716
 512 9515 11595
 869 6096 13886
 10049 12536 14474
 470 8286 8306
 1268 5478 6424
 8178 8817 14506
 11460 15128 16761
 6364 10121 16806
 9347 15211 16915
 1587 3591 15546
 17 4132 17071
 1677 8810 15764
 3862 7633 13685
 3855 11931 12792
 2652 13909 17080
 5581 13919 16126
 7129 8976 11152
 6662 7845 13424
 9751 9965 13847
 3662 9308 9534
 4283 7474 7682
 2418 8774 13433
 508 3864 6859
 12098 13920 15326
 1129 3271 16892
 5072 8819 10323
 4749 4984 6390
 212 13603 14893
 4966 8895 9320
 1012 3677 5711
 6654 9969 15178
 4596 5147 5905
 1541 4149 15594
 8005 8604 15147
 2519 10882 11961
 190 8417 13600
 3543 4639 14618 。

【 第 12 項 】

一種收訊裝置，係

具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，

前記送訊裝置係具備：

編碼部，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為12/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

74, 151, 79, 49, 174, 180, 133, 106, 116, 16, 163, 62, 164, 45, 187, 128, 176, 2, 12, 6, 136, 63, 28, 118, 173, 19, 46, 93, 121, 162, 88, 0, 147, 131, 54, 117, 138, 69, 182, 68, 143, 78, 15, 7, 59, 109, 32, 10, 179, 165, 90, 73, 71, 171, 135, 123, 125, 31, 22, 70, 185, 155, 60, 120, 113, 41, 154, 177, 85, 64, 55, 26, 129, 84, 38, 166, 44, 30, 1, 83, 189, 191, 124, 77, 80, 98, 190, 167, 140, 52, 153, 43, 25, 188, 103, 152, 137, 76, 149, 34, 172, 122, 40, 168, 141, 96, 142, 58, 110, 65, 9, 36, 42, 50, 184, 105, 156, 127, 8, 61, 146, 169, 181, 5, 87, 150, 91, 17, 18, 24, 112, 81, 170, 95, 29, 100, 130, 48, 159, 72, 75, 160, 27, 108, 148, 66, 144, 97, 57, 115, 114, 1, 132, 4, 21, 92, 11, 1, 07, 175, 67, 145, 14, 186, 20, 51, 39, 3, 86, 89, 47, 53, 102, 82, 139, 23, 104, 157, 9, 9, 158, 12, 161, 35, 178, 37, 134, 83, 94, 101, 111, 119, 6, 33, 13, 56

之排列；

前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；

前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；

前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

1507	1536	2244	4721	6374	7839	11001	12684	13196	13602	14245	14383	14398	16182
17248													
623	696	1186	1370	4409	5237	5911	8278	9539	12139	12810	13422	15525	16232
16252	530	1953	3745	5512	6676	9069	9433	10683	11530	12263	12519	14931	15326
15581	16												
208													
273	685	3132	5872	6388	7149	7316	7367	9041	11102	11211	12059	15189	15973
16435	814	1297	1896	6018	7801	8810	9701	9992	10314	13618	13771	14934	15198
16340	167												
42													
58	803	2553	3967	6032	8374	9168	10047	10073	10909	12701	12748	13543	14111
1704													
3													
1082	1577	2108	2344	5035	5051	10038	10356	12156	12308	13815	15453	15830	16305
17234													
1882	3731	5182	5554	6330	6605	7126	10195	10508	12151	12191	12241	12288	13755
1	6472												
85	604	1278	3768	4831	6820	9471	10773	10873	12785	12973	13623	14562	14697
1681													
1													
928	1864	6027	7023	7644	8279	8580	9221	9417	9883	12032	12483	12734	14335
15842	2104	2752	4530	4820	5662	9197	9464	9972	10057	11079	12408	13005	13684
15507	16												
295													
82	752	3374	4026	7265	8112	12236	12434	12460	13110	13495	15110	15299	15359
172													
21													
1137	1411	1546	1614	1835	6053	6151	8618	9059	14057	14941	15670	16321	16965
447	1960	2369	2861	3047	3508	4077	4358	4370	5806	12517	13658	14371	14749
420	981	1657	2313	3353	4699	5094	5184	10076	10530	11521	13040	15960	16853
3572	3851	3870	5218	6400	6780	9167	9603	10328	10543	12892	13722	16910	16929
203	2588	4522	4692	5399	6840	7417	8896	9045	9188	10390	12507	12615	16386

543 1262 2536 4358 7658 7714 9392 11079 12283 12694 14734 16195 16317 16751
 905 1059 3393 4347 4554 4758 5568 8652 9991 10717 10975 11146 12824 16373
 1229 2308 4876 5329 5424 5906 6227 6667 7141 7697 12055 12969 13582 16638
 697 1864 2560 4190 5097 5288 6565 9150 9282 9519 10727 12492 13292 16924
 363 3152 3715 3722 4582 5050 8399 9413 9851 10305 12116 13471 15318 16018
 338 2342 2404 4733 6189 6792 7251 7921 8509 8579 8729 11921 12900 15546
 1630 1867 2018 3038 3202 6364 7648 8692 9496 9705 10433 13508 14583 16341
 1041 2754 3015 3427 3512 4351 5174 6539 8100 8639 9912 11911 12666 14187
 1134 1619 4758 5545 6842 7045 8421 10373 10390 12672 13484 15178 16697 16727
 589 652 1174 2157 3951 4733 5278 5859 7619 9488 11665 12335 15516 16024
 1457 1832 2525 3690 5093 6000 6276 7974 8652 9759 10434 15025 15267 16448
 932 3328 3349 3511 4776 6266 6711 7761 8674 9748 11167 12134 12942 14354
 1939 1979 3141 4238 6715 7148 7673 12025 12455 14829 14989 15081 16491 17242
 1363 2451
 1953 10230
 6218 7655
 9302 15856
 10461 10503
 9005 16075
 878 14223 15181
 3535 5327 14405
 8116 8396 9828
 2864 6306 14832
 24 11009 16377
 7064 11014 16139
 4318 8353 14997
 583 5626 10217
 11196 13669 16585
 6123 7518 9304
 2258 8250 12082
 7564 14195 15236
 10104 10233 13778
 2044 7801 11705
 10906 11443 13227
 1592 7853 14796
 3054 8887 13077
 6486 7003 9238
 424 9055 13390
 618 4077 11120
 11159 13405 16070
 2927 8689 17210
 723 5842 12062
 4817 9269 10820
 208 6947 12903
 2987 10116 11520
 3522 6321 15637
 148 3087 12764
 262 1613 14121
 7236 10798 11759
 3193 4958 11292

7537 12439 15202
 8000 9580 17269
 9665 9691 15654
 5946 14246 16040
 4283 8145 10944
 1082 1829 11267
 1272 6119 13182
 20 11943 14128
 4591 8403 16530
 2212 13724 13933
 2079 10365 14633
 1269 11307 16370
 2467 4744 10714
 6256 7915 9724
 8799 11433 16880
 459 6799 10102
 3795 6930 13350
 1295 13018 14967
 3542 7310 10974
 6905 15080 16105
 2673 3143 12349
 4698 4801 14770
 7512 15844 15965
 3276 4069 10099
 1893 4676 6679
 1985 7244 10163
 6333 12760 12912
 852 5954 11771
 6958 9242 10613
 5651 10089 12309
 4124 7455 13224
 503 6787 10720
 10594 12717 14007
 4501 5311 8067
 4507 5620 13932
 9133 11025 13866
 5021 16201 16217
 6166 7438 17185
 1324 5671 11586
 2266 6335 7716
 512 9515 11595
 869 6096 13886
 10049 12536 14474
 470 8286 8306
 1268 5478 6424
 8178 8817 14506
 11460 15128 16761
 6364 10121 16806
 9347 15211 16915
 1587 3591 15546

17 4132 17071
 1677 8810 15764
 3862 7633 13685
 3855 11931 12792
 2652 13909 17080
 5581 13919 16126
 7129 8976 11152
 6662 7845 13424
 9751 9965 13847
 3662 9308 9534
 4283 7474 7682
 2418 8774 13433
 508 3864 6859
 12098 13920 15326
 1129 3271 16892
 5072 8819 10323
 4749 4984 6390
 212 13603 14893
 4966 8895 9320
 1012 3677 5711
 6654 9969 15178
 4596 5147 5905
 1541 4149 15594
 8005 8604 15147
 2519 10882 11961
 190 8417 13600
 3543 4639 14618。

【第13項】

一種送訊方法，係

具備：

編碼步驟，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為14/16之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯步驟，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映步驟，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

20, 118, 185, 106, 82, 53, 41, 40, 121, 180, 45, 10, 145, 175, 191, 160, 177, 172, 13, 29, 133, 42, 89, 51, 141, 99, 7, 134, 52, 48, 169, 162, 124, 25, 165, 128, 95, 148, 98, 171, 14, 75, 59, 26, 76, 47, 34, 122, 69, 131, 105, 60, 132, 63, 81, 109, 43, 189, 19, 186, 79, 62, 85, 54, 16, 46, 27, 44, 139, 113, 11, 102, 130, 184, 119, 1, 152, 146, 37, 178, 61, 150, 32, 163, 92, 166, 142, 67, 140, 157, 188, 18, 87, 149, 65, 183, 161, 5, 31, 71, 173, 73, 15, 138, 156, 28, 66, 170, 179, 135, 86, 39, 104, 17, 154, 174, 56, 153, 0, 97, 9, 72, 23, 167, 190, 80, 3, 38, 120, 4, 24, 159, 12, 103, 22, 125, 83, 50, 6, 77, 168, 74, 93, 49, 57, 147, 2, 155, 181, 96, 114, 107, 110, 30, 117, 127, 101, 94, 129, 35, 58, 70, 126, 182, 151, 111, 91, 64, 88, 144, 137, 143, 176, 84, 136, 8, 112, 123, 164, 115, 78, 36, 90, 100, 55, 108, 21, 158, 68, 33, 116, 187

之排列；

前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；

前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；

前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

387 648 945 3023 3889 4856 5002 5167 6868 7477 7590 8165 8354
 42 406 1279 1968 3016 4196 4599 4996 5019 6350 6785 7051 8529
 534 784 1034 1160 2530 5033 5171 5469 6167 6372 6913 7718 8621
 944 2506 2806 3149 3559 5101 6076 6083 6092 6147 6866 7908 8155
 308 1869 1888 2569 3297 4742 5232 5442 6135 6814 7284 8238 8405
 34 464 667 899 2421 3425 5382 6258 6373 6399 6489 7367 7922
 2276 3014 3525 3829 4135 4276 4611 4733 4738 4956 6025 7152 8155
 1047 1370 2406 2819 4600 4991 5017 5590 6199 6483 6556 6834 7760
 66 380 2033 3698 4068 6096 6223 6238 6757 7541 7641 7677 8595
 562 697 782 808 921 1703 3032 4300 7027 7481 7839 8160 8526
 236 962 1557 2023 2135 2190 2892 3072 4523 6254 6838 7209 7381
 196 1167 1179 1426 1675 1763 2345 2560 2613 5024 5761 6522 7973
 512 822 1778 1924 2610 3445 4570 4805 5263 5299 8439 8448 8464
 1923 2270 3204 3698 4456 4522 4601 5161 5207 6260 6310 6441 6851
 104 281 622 1276 2172 2334 2731 3417 3854 4698 8095 8195 8333
 451 528 1269 2169 2274 2393 3853 5002 5543 6121 6351 7364 8139
 1685 2675 2790 2953 3103 3560 4336 5372 5495 5568 6429 6492 8206
 604 1190 1279 2427 2714 3283 3312 3855 4566 6045 6664 6788 8317
 338 917 1873 2102 2561 2655 4635 4765 5370 6249 6724 7668 8456
 184 1166 1583 1859 2376 2521 3093 4181 4713 4926 5146 6070 8004
 175 1227 2367 3402 3628 3982 4265 4282 4355 5972 6434 7280 7765
 801 922 1029 1531 1606 3170 3824 4358 4732 4849 5225 6759 8183
 509 1507 1704 1765 2183 2574 3271 4050 4299 4964 5968 6324 7091
 567 795 1376 2390 2767 3424 5195 6355 6726 7607 8346 8352
 308 1060 1973 2364 2937 3526 4221 4745 5185 5845 6146 7762
 323 590 732 917 2636 3008 3792 3990 4322 4893 5211 8014
 471 1249 1674 1841 2567 3124 3130 4885 5575 7521 7648 8227
 1582 1669 1772 2386 3340 3387 3881 4322 6018 6055 6488 7177
 976 1003 2127 3575 3816 6225 7404 7499 7542 8237 8421 8630
 675 961 1957 3825 3858 4646 5248 5801 5940 6533 7040 8037
 79 639 1363 1436 1763 2570 3874 4876 6870 6886 7104 8399
 20 297 1330 2264 3287 3534 4441 4746 6569 6971 6976 8179
 482 1125 1589 2892 3759 3871 4635 6038 6214 6796 6816 7621
 1127 3336 3867 3929 4269 4794 5054 5842 6471 6547 7039 8560
 217 1521
 1983 8283
 3731 4402
 208 6703
 242 4988
 4170 5038

4108 8035
 3301 8543
 3168 8249
 5028 5838
 3470 8597
 2901 5264
 2505 4505
 934 5117
 1712 5819
 3165 7273
 3274 6115
 4576 6330 7327
 5380 6732 8439
 2474 3723 7782
 384 2783 5846
 1453 4436 6625
 3220 4261 4835
 163 3117 7554
 502 2119 4059
 2200 4263 4930
 2378 6294 7713
 743 5501 6809
 1364 6062 7808
 4680 6468 7895
 3469 3602 7304
 1609 5386 5647
 267 2921 3206
 2565 3020 6269
 1651 5224 5718
 1128 5058 8579
 286 3396 7660
 1497 5171 6519
 1894 6349 7924
 1306 7744 8083
 3096 3438 3836
 2556 7409 8570
 3273 4245 7935
 1633 2023 3125
 584 4914 6062
 2015 2915 3435
 1457 6366 6461
 23 3576 8132
 5322 6300 6520
 5715 7113 7822
 2044 5053 6607
 63 5432 7850
 5353 6355 8637
 346 590 2648
 4780 5997 6991
 2556 2583 6537

661 2497 8350
 7610 8307 8441
 671 860 5986
 1133 3158 5891
 4360 5802 6547
 4782 5688 6955
 447 5030 6268
 1501 5163 7232
 1133 2743 3214
 959 4100 7554
 5712 7643 8385
 1442 3180 8008
 697 3078 8421
 137 922 5123
 597 2879 6340
 824 2071 7882
 1827 4411 5941
 3846 5970 6398
 1561 1580 7668
 4335 6936 8042
 4504 5309 6737
 1846 3273 3333
 272 4885 6718
 1835 4761 6931
 2141 3760 5129
 3975 5012 6504
 1258 2822 6030
 242 4947 7668
 559 6100 8425
 1655 1962 4401
 2369 2476 2765
 114 156 3195
 1651 4154 4448
 4669 6064 7317
 4988 5567 6697
 2963 5578 5679
 2064 2286 7790
 289 4639 7582
 1258 4312 5340
 2428 4219 7268
 1752 2321 6806
 118 7302 8603
 4170 4280 4445
 2207 5067 7257
 2 55 7413
 1141 4791 7149
 3407 5649 8075
 2773 3198 3720
 6970 7222 8633
 2498 4764 5281

1048 2093 5031
2500 2851 8396
1694 3795 6666
2565 3343 4688
4228 4374 5947
2267 6745 7172
175 2662 3926
90 1517 6056
4069 5439 7648
1679 3394 4707
2136 4553 8265
482 2100 2302
3306 3729 8063
5263 7710 8240
1001 1335 4500
576 6736 7250
181 3601 3755
5899 7515 7714
1181 5332 7197
542 1150 1196
1386 2156 5873
656 3019 3213
263 1117 5957
4495 5904 6462
2547 2786 4215
4954 5848 6225
940 4478 7633
2124 3347 7069。

【第14項】

一種收訊裝置，係

具備：群組式去交錯部，係將從送訊裝置所被發送過來之資料所得出的，群組式交錯後的前記LDPC碼之排列，還原成原本之排列；其中，

前記送訊裝置係具備：

編碼部，係基於碼長度 N 為69120位元、編碼率 r 為 $14/16$ 之LDPC碼的檢查矩陣，而進行LDPC編碼；和

群組式交錯部，係進行將前記LDPC碼，以360位元之位元群組單位加以交錯的群組式交錯；和

對映部，係將前記LDPC碼，以10位元單位，對映至1024QAM的UC(Uniform Constellation)的1024個訊號點的其中任一者；

在前記群組式交錯中，係將前記LDPC碼之開頭起第 $i+1$ 個位元群組，視為位元群組 i ，而將前記69120位元之LDPC碼的位元群組0至191之排列，交錯成位元群組

20, 118, 185, 106, 82, 53, 41, 40, 121, 180, 45, 10, 145, 175, 191, 160, 177, 172, 13, 29, 133, 42, 89, 51, 141, 99, 7, 134, 52, 48, 169, 162, 124, 25, 165, 128, 95, 148, 98, 171, 14, 75, 59, 26, 76, 47, 34, 122, 69, 131, 105, 60, 132, 63, 81, 109, 43, 189, 19, 186, 79, 62, 85, 54, 16, 46, 27, 44, 139, 113, 11, 102, 130, 184, 119, 1, 152, 146, 37, 178, 61, 150, 32, 163, 92, 166, 142, 67, 140, 157, 188, 18, 87, 149, 65, 183, 161, 5, 31, 71, 173, 73, 15, 138, 156, 28, 66, 170, 179, 135, 86, 39, 104, 17, 154, 174, 56, 153, 0, 97, 9, 72, 23, 167, 190, 80, 3, 38, 120, 4, 24, 159, 12, 103, 22, 125, 83, 50, 6, 77, 168, 74, 93, 49, 57, 147, 2, 155, 181, 96, 114, 107, 110, 30, 117, 127, 101, 94, 129, 35, 58, 70, 126, 182, 151, 111, 91, 64, 88, 144, 137, 143, 176, 84, 136, 8, 112, 123, 164, 115, 78, 36, 90, 100, 55, 108, 21, 158, 68, 33, 116, 187

之排列；

前記LDPC碼係含有資訊位元與同位位元；

前記檢查矩陣係含有：對應於前記資訊位元的資訊矩陣部及對應於前記同位位元的同位矩陣部；

前記資訊矩陣部，係藉由檢查矩陣初期值表而被表示；

前記檢查矩陣初期值表係為，將前記資訊矩陣部的1之元素的位置每360列地加以表示的表，係為：

387 648 945 3023 3889 4856 5002 5167 6868 7477 7590 8165 8354
 42 406 1279 1968 3016 4196 4599 4996 5019 6350 6785 7051 8529
 534 784 1034 1160 2530 5033 5171 5469 6167 6372 6913 7718 8621
 944 2506 2806 3149 3559 5101 6076 6083 6092 6147 6866 7908 8155
 308 1869 1888 2569 3297 4742 5232 5442 6135 6814 7284 8238 8405
 34 464 667 899 2421 3425 5382 6258 6373 6399 6489 7367 7922
 2276 3014 3525 3829 4135 4276 4611 4733 4738 4956 6025 7152 8155
 1047 1370 2406 2819 4600 4991 5017 5590 6199 6483 6556 6834 7760
 66 380 2033 3698 4068 6096 6223 6238 6757 7541 7641 7677 8595
 562 697 782 808 921 1703 3032 4300 7027 7481 7839 8160 8526
 236 962 1557 2023 2135 2190 2892 3072 4523 6254 6838 7209 7381
 196 1167 1179 1426 1675 1763 2345 2560 2613 5024 5761 6522 7973
 512 822 1778 1924 2610 3445 4570 4805 5263 5299 8439 8448 8464
 1923 2270 3204 3698 4456 4522 4601 5161 5207 6260 6310 6441 6851
 104 281 622 1276 2172 2334 2731 3417 3854 4698 8095 8195 8333
 451 528 1269 2169 2274 2393 3853 5002 5543 6121 6351 7364 8139
 1685 2675 2790 2953 3103 3560 4336 5372 5495 5568 6429 6492 8206
 604 1190 1279 2427 2714 3283 3312 3855 4566 6045 6664 6788 8317
 338 917 1873 2102 2561 2655 4635 4765 5370 6249 6724 7668 8456
 184 1166 1583 1859 2376 2521 3093 4181 4713 4926 5146 6070 8004
 175 1227 2367 3402 3628 3982 4265 4282 4355 5972 6434 7280 7765
 801 922 1029 1531 1606 3170 3824 4358 4732 4849 5225 6759 8183
 509 1507 1704 1765 2183 2574 3271 4050 4299 4964 5968 6324 7091
 567 795 1376 2390 2767 3424 5195 6355 6726 7607 8346 8352
 308 1060 1973 2364 2937 3526 4221 4745 5185 5845 6146 7762
 323 590 732 917 2636 3008 3792 3990 4322 4893 5211 8014
 471 1249 1674 1841 2567 3124 3130 4885 5575 7521 7648 8227
 1582 1669 1772 2386 3340 3387 3881 4322 6018 6055 6488 7177
 976 1003 2127 3575 3816 6225 7404 7499 7542 8237 8421 8630
 675 961 1957 3825 3858 4646 5248 5801 5940 6533 7040 8037
 79 639 1363 1436 1763 2570 3874 4876 6870 6886 7104 8399
 20 297 1330 2264 3287 3534 4441 4746 6569 6971 6976 8179
 482 1125 1589 2892 3759 3871 4635 6038 6214 6796 6816 7621
 1127 3336 3867 3929 4269 4794 5054 5842 6471 6547 7039 8560
 217 1521
 1983 8283
 3731 4402
 208 6703
 242 4988
 4170 5038
 4108 8035
 3301 8543

3168 8249
5028 5838
3470 8597
2901 5264
2505 4505
934 5117
1712 5819
3165 7273
3274 6115
4576 6330 7327
5380 6732 8439
2474 3723 7782
384 2783 5846
1453 4436 6625
3220 4261 4835
163 3117 7554
502 2119 4059
2200 4263 4930
2378 6294 7713
743 5501 6809
1364 6062 7808
4680 6468 7895
3469 3602 7304
1609 5386 5647
267 2921 3206
2565 3020 6269
1651 5224 5718
1128 5058 8579
286 3396 7660
1497 5171 6519
1894 6349 7924
1306 7744 8083
3096 3438 3836
2556 7409 8570
3273 4245 7935
1633 2023 3125
584 4914 6062
2015 2915 3435
1457 6366 6461
23 3576 8132
5322 6300 6520
5715 7113 7822
2044 5053 6607
63 5432 7850
5353 6355 8637
346 590 2648
4780 5997 6991
2556 2583 6537
661 2497 8350
7610 8307 8441

671 860 5986
 1133 3158 5891
 4360 5802 6547
 4782 5688 6955
 447 5030 6268
 1501 5163 7232
 1133 2743 3214
 959 4100 7554
 5712 7643 8385
 1442 3180 8008
 697 3078 8421
 137 922 5123
 597 2879 6340
 824 2071 7882
 1827 4411 5941
 3846 5970 6398
 1561 1580 7668
 4335 6936 8042
 4504 5309 6737
 1846 3273 3333
 272 4885 6718
 1835 4761 6931
 2141 3760 5129
 3975 5012 6504
 1258 2822 6030
 242 4947 7668
 559 6100 8425
 1655 1962 4401
 2369 2476 2765
 114 156 3195
 1651 4154 4448
 4669 6064 7317
 4988 5567 6697
 2963 5578 5679
 2064 2286 7790
 289 4639 7582
 1258 4312 5340
 2428 4219 7268
 1752 2321 6806
 118 7302 8603
 4170 4280 4445
 2207 5067 7257
 2 55 7413
 1141 4791 7149
 3407 5649 8075
 2773 3198 3720
 6970 7222 8633
 2498 4764 5281
 1048 2093 5031
 2500 2851 8396

1694 3795 6666
2565 3343 4688
4228 4374 5947
2267 6745 7172
175 2662 3926
90 1517 6056
4069 5439 7648
1679 3394 4707
2136 4553 8265
482 2100 2302
3306 3729 8063
5263 7710 8240
1001 1335 4500
576 6736 7250
181 3601 3755
5899 7515 7714
1181 5332 7197
542 1150 1196
1386 2156 5873
656 3019 3213
263 1117 5957
4495 5904 6462
2547 2786 4215
4954 5848 6225
940 4478 7633
2124 3347 7069 °