

【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3/16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1D-NUC(Non-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

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

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：

126 1125 1373 4698 5254 17832 23701 31126 33867 46596 46794 48392 49352 51151
52100 55162
794 1435 1552 4483 14668 16919 21871 36755 42132 43323 46650 47676 50412 53484
54886 55333
698 1356 1519 5555 6877 8407 8414 14248 17811 22998 28378 40695 46542 52817 53
284 55968
457 493 1080 2261 4637 5314 9670 11171 12679 29201 35980 43792 44337 47131 498
80 55301
467 721 1484 5326 8676 11727 15221 17477 21390 22224 27074 28845 37670 38917 4
0996 43851
305 389 526 9156 11091 12367 13337 14299 22072 25367 29827 30710 37688 44321 4
8351 54663
23 342 1426 5889 7362 8213 8512 10655 14549 15486 26010 30403 32196 36341 3770
5 45137
123 429 485 4093 6933 11291 11639 12558 20096 22292 24696 32438 34615 38061 40
659 51577
920 1086 1257 8839 10010 13126 14367 18612 23252 23777 32883 32982 35684 40534
53318 55947
579 937 1593 2549 12702 17659 19393 20047 25145 27792 30322 33311 39737 42052
50294 53363
116 883 1067 9847 10660 12052 18157 20519 21191 24139 27132 27643 30745 33852
37692 37724
915 1154 1698 5197 5249 13741 25043 29802 31354 32707 33804 36856 39887 41245
42065 50240
317 1304 1770 12854 14018 14061 16657 24029 24408 34493 35322 35755 38593 4742
8 53811 55008
163 216 719 5541 13996 18754 19287 24293 38575 39520 43058 43395 45390 46665 5
0706 55269
42 415 1326 2553 7963 14878 17850 21757 22166 32986 39076 39267 46154 46790 52
877 53780
593 1511 1515 13942 14258 14432 24537 38229 38251 40975 41350 43490 44880 4527
8 46574 51442
219 262 955 1978 10654 13021 16873 23340 27412 32762 40024 42723 45976 46603 4
7761 54095
632 944 1598 12924 17942 18478 26487 28036 42462 43513 44487 44584 48245 53274
54343 55453
501 912 1656 2009 6339 15581 20597 26886 32241 34471 37497 43009 45977 46587 4

6821 51187
 610 713 1619 5176 6122 6445 8044 12220 14126 32911 38647 40715 45111 47872 501
 11 55027
 258 445 1137 4517 5846 7644 15604 16606 16969 17622 20691 34589 35808 43692 45
 126 49527
 612 854 1521 13045 14525 15821 21096 23774 24274 25855 26266 27296 30033 40847
 44681 46072
 714 876 1365 5836 10004 15778 17044 22417 26397 31508 32354 37917 42049 50828
 50947 54052
 1338 1595 1718 4722 4981 12275 13632 15276 15547 17668 21645 26616 29044 39417
 39669 53539
 687 721 1054 5918 10421 13356 15941 17657 20704 21564 23649 35798 36475 46109
 46414 49845
 734 1635 1666 9737 23679 24394 24784 26917 27334 28772 29454 35246 35512 37169
 39638 44309
 469 918 1212 3912 10712 13084 13906 14000 16602 18040 18697 25940 30677 44811
 50590 52018
 70 332 496 6421 19082 19665 25460 27377 27378 31086 36629 37104 37236 37771 38
 622 40678
 48 142 1668 2102 3421 10462 13086 13671 24889 36914 37586 40166 42935 49052 49
 205 52170
 294 616 840 2360 5386 7278 10202 15133 24149 24629 27338 28672 31892 39559 504
 38 50453
 517 946 1043 2563 3416 6620 8572 10920 31906 32685 36852 40521 46898 48369 487
 00 49210
 1325 1424 1741 11692 11761 19152 19732 28863 30563 34985 42394 44802 49339 545
 24 55731
 664 1340 1437 9442 10378 12176 18760 19872 21648 34682 37784 40545 44808 47558
 53061
 378 705 1356 16007 16336 19543 21682 28716 30262 34500 40335 44238 48274 50341
 52887
 999 1202 1328 10688 11514 11724 15674 21039 35182 36272 41441 42542 52517 5494
 5 56157
 247 384 1270 6610 10335 24421 25984 27761 38728 41010 46216 46892 47392 48394
 51471
 10091 10124 12187 13741 18018 20438 21412 24163 35862 36925 37532 46234
 7860 8123 8712 17553 20624 29410 29697 29853 43483 43603 53476 53737
 11547 11741 19045 20400 23052 28251 32038 44283 50596 53622 55875 55888
 3825 11292 11723 13819 26483 28571 33319 33721 34911 37766 47843 48667
 10114 10336 14710 15586 19531 22471 27945 28397 45637 46131 47760 52375 。

[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3/16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1D-NUC(Non-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

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

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：

126 1125 1373 4698 5254 17832 23701 31126 33867 46596 46794 48392 49352 51151
52100 55162
794 1435 1552 4483 14668 16919 21871 36755 42132 43323 46650 47676 50412 53484
54886 55333
698 1356 1519 5555 6877 8407 8414 14248 17811 22998 28378 40695 46542 52817 53
284 55968
457 493 1080 2261 4637 5314 9670 11171 12679 29201 35980 43792 44337 47131 498
80 55301
467 721 1484 5326 8676 11727 15221 17477 21390 22224 27074 28845 37670 38917 4
0996 43851
305 389 526 9156 11091 12367 13337 14299 22072 25367 29827 30710 37688 44321 4
8351 54663
23 342 1426 5889 7362 8213 8512 10655 14549 15486 26010 30403 32196 36341 3770
5 45137
123 429 485 4093 6933 11291 11639 12558 20096 22292 24696 32438 34615 38061 40
659 51577
920 1086 1257 8839 10010 13126 14367 18612 23252 23777 32883 32982 35684 40534
53318 55947
579 937 1593 2549 12702 17659 19393 20047 25145 27792 30322 33311 39737 42052
50294 53363
116 883 1067 9847 10660 12052 18157 20519 21191 24139 27132 27643 30745 33852
37692 37724
915 1154 1698 5197 5249 13741 25043 29802 31354 32707 33804 36856 39887 41245
42065 50240
317 1304 1770 12854 14018 14061 16657 24029 24408 34493 35322 35755 38593 4742
8 53811 55008
163 216 719 5541 13996 18754 19287 24293 38575 39520 43058 43395 45390 46665 5
0706 55269
42 415 1326 2553 7963 14878 17850 21757 22166 32986 39076 39267 46154 46790 52
877 53780
593 1511 1515 13942 14258 14432 24537 38229 38251 40975 41350 43490 44880 4527
8 46574 51442

219 262 955 1978 10654 13021 16873 23340 27412 32762 40024 42723 45976 46603 4
 7761 54095
 632 944 1598 12924 17942 18478 26487 28036 42462 43513 44487 44584 48245 53274
 54343 55453
 501 912 1656 2009 6339 15581 20597 26886 32241 34471 37497 43009 45977 46587 4
 6821 51187
 610 713 1619 5176 6122 6445 8044 12220 14126 32911 38647 40715 45111 47872 501
 11 55027
 258 445 1137 4517 5846 7644 15604 16606 16969 17622 20691 34589 35808 43692 45
 126 49527
 612 854 1521 13045 14525 15821 21096 23774 24274 25855 26266 27296 30033 40847
 44681 46072
 714 876 1365 5836 10004 15778 17044 22417 26397 31508 32354 37917 42049 50828
 50947 54052
 1338 1595 1718 4722 4981 12275 13632 15276 15547 17668 21645 26616 29044 39417
 39669 53539
 687 721 1054 5918 10421 13356 15941 17657 20704 21564 23649 35798 36475 46109
 46414 49845
 734 1635 1666 9737 23679 24394 24784 26917 27334 28772 29454 35246 35512 37169
 39638 44309
 469 918 1212 3912 10712 13084 13906 14000 16602 18040 18697 25940 30677 44811
 50590 52018
 70 332 496 6421 19082 19665 25460 27377 27378 31086 36629 37104 37236 37771 38
 622 40678
 48 142 1668 2102 3421 10462 13086 13671 24889 36914 37586 40166 42935 49052 49
 205 52170
 294 616 840 2360 5386 7278 10202 15133 24149 24629 27338 28672 31892 39559 504
 38 50453
 517 946 1043 2563 3416 6620 8572 10920 31906 32685 36852 40521 46898 48369 487
 00 49210
 1325 1424 1741 11692 11761 19152 19732 28863 30563 34985 42394 44802 49339 545
 24 55731
 664 1340 1437 9442 10378 12176 18760 19872 21648 34682 37784 40545 44808 47558
 53061
 378 705 1356 16007 16336 19543 21682 28716 30262 34500 40335 44238 48274 50341
 52887
 999 1202 1328 10688 11514 11724 15674 21039 35182 36272 41441 42542 52517 5494
 5 56157
 247 384 1270 6610 10335 24421 25984 27761 38728 41010 46216 46892 47392 48394
 51471
 10091 10124 12187 13741 18018 20438 21412 24163 35862 36925 37532 46234
 7860 8123 8712 17553 20624 29410 29697 29853 43483 43603 53476 53737
 11547 11741 19045 20400 23052 28251 32038 44283 50596 53622 55875 55888
 3825 11292 11723 13819 26483 28571 33319 33721 34911 37766 47843 48667
 10114 10336 14710 15586 19531 22471 27945 28397 45637 46131 47760 52375 。

[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5/16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1D-NUC(Non-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

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

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：

152 1634 7484 23081 24142 26799 33620 40989 41902 44319 44378 45067
140 701 5137 7313 12672 16929 20359 27052 30236 33846 36254 46973
748 769 2891 7812 9964 15629 19104 20551 25796 28144 31518 34124
542 976 2279 18904 20877 24190 25903 28129 36804 41152 41957 46888
173 960 2926 11682 12304 13284 18037 22702 30255 33718 34073 37152
78 1487 4898 7472 8033 10631 11732 19334 24577 34586 38651 43639
594 1095 1857 2368 8909 17295 17546 21865 23257 31273 37013 41454
72 419 1596 7849 16093 23167 26923 31883 36092 40348 44500
866 1120 1568 1986 3532 20094 21663 26664 26970 33542 42578
868 917 1216 12018 15402 20691 24736 33133 36692 40276 46616
955 1070 1749 7988 10235 19174 22733 24283 27985 38200 44029
613 1729 1787 19542 21227 21376 31057 36104 36874 38078 42445
86 1555 1644 4633 14402 14997 25724 31382 31911 32224 43900
353 1132 1246 5544 7248 17887 25769 27008 28773 33188 44663
600 958 1376 6417 6814 17587 20680 25376 29522 31396 40526
179 528 1472 2481 5589 15696 20148 28040 29690 32370 42163
122 144 681 6613 11230 20862 26396 27737 35928 39396 42713
934 1256 1420 3881 4487 5830 7897 9587 17940 40333 41925
622 1458 1490 16541 18443 19401 24860 26981 28157 32875 38755
1017 1143 1511 2169 17322 24662 25971 29149 31450 31670 34779
935 1084 1534 2918 10596 11534 17476 27269 30344 31104 37975
173 532 1766 8001 10483 17002 19002 26759 31006 43466 47443
221 610 1795 9197 11770 12793 14875 30177 30610 42274 43888
188 439 1332 7030 9246 15150 26060 26541 27190 28259 36763
812 1643 1750 7446 7888 7995 18804 21646 28995 30727 39065

44 481 555 5618 9621 9873 19182 22059 42510 45343 46058
 156 532 1799 6258 18733 19988 23237 27657 30835 34738 39503
 1128 1553 1790 8372 11543 13764 17062 28627 38502 40796 42461
 564 777 1286 3446 5566 12105 16038 18918 21802 25954 28137
 1167 1178 1770 4151 11422 11833 16823 17799 19188 22517 29979
 576 638 1364 12257 22028 24243 24297 31788 36398 38409 47211
 334 592 940 2865 12075 12708 21452 31961 32150 35723 46278
 1205 1267 1721 9293 18685 18917 23490 27678 37645 40114 45733
 189 628 821 17066 19218 21462 25452 26858 38408 38941 42354
 190 951 1019 5572 7135 15647 32613 33863 33981 35670 43727
 84 1003 1597 12597 15567 21221 21891 23151 23964 24816 46178
 756 1262 1345 6694 6893 9300 9497 17950 19082 35668 38447
 848 948 1560 6591 12529 12535 20567 23882 34481 46531 46541
 504 631 777 10585 12330 13822 15388 23332 27688 35955 38051
 676 1484 1575 2215 5830 6049 13558 25034 33602 35663 41025
 1298 1427 1732 13930 15611 19462 20975 23200 30460 30682 34883
 1491 1593 1615 4289 7010 10264 21047 26704 27024 29658 46766
 969 1730 1748 2217 7181 7623 15860 21332 28133 28998 36077
 302 1216 1374 5177 6849 7239 10255 34952 37908 39911 41738
 220 362 1491 5235 5439 22708 29228 29481 33272 36831 46487
 4 728 1279 4579 8325 8505 27604 31437 33574 41716 45082
 472 735 1558 4454 6957 14867 18307 22437 38304 42054 45307
 85 466 851 3669 7119 32748 32845 41914 42595 42600 45101
 52 553 824 2994 4569 12505 24738 33258 37121 43381 44753
 37 495 1553 7684 8908 12412 15563 16461 17872 29292 30619
 254 1057 1481 9971 18408 19815 28569 29164 39281 42723 45604
 16 1213 1614 4352 8091 8847 10022 24394 35661 43800 44362
 395 750 888 2582 3772 4151 26025 36367 42326 42673 47393
 862 1379 1441 6413 25621 28378 34869 35491 41774 44165 45411
 46 213 1597 2771 4694 4923 17101 17212 19347 22002 43226
 1339 1544 1610 13522 14840 15355 29399 30125 33685 36350 37672
 251 1162 1260 9766 13137 34769 36646 43313 43736 43828 45151
 214 1002 1688 5357 19091 19213 24460 28843 32869 35013 39791
 646 733 1735 11175 11336 12043 22962 33892 35646 37116 38655
 293 927 1064 4818 5842 10983 12871 17804 33127 41604 46588
 10927 15514 22748 34850 37645 40669 41583 44090
 3329 7548 8092 11659 16832 35304 46738 46888
 3510 5915 9603 30333 37198 42866 44361 46416
 2575 5311 9421 13410 15375 34017 37136 43990
 12468 14492 24417 26394 38565 38936 41899 45593 。

[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 $5/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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：

```

152 1634 7484 23081 24142 26799 33620 40989 41902 44319 44378 45067
140 701 5137 7313 12672 16929 20359 27052 30236 33846 36254 46973
748 769 2891 7812 9964 15629 19104 20551 25796 28144 31518 34124
542 976 2279 18904 20877 24190 25903 28129 36804 41152 41957 46888
173 960 2926 11682 12304 13284 18037 22702 30255 33718 34073 37152
78 1487 4898 7472 8033 10631 11732 19334 24577 34586 38651 43639
594 1095 1857 2368 8909 17295 17546 21865 23257 31273 37013 41454
72 419 1596 7849 16093 23167 26923 31883 36092 40348 44500
866 1120 1568 1986 3532 20094 21663 26664 26970 33542 42578
868 917 1216 12018 15402 20691 24736 33133 36692 40276 46616
955 1070 1749 7988 10235 19174 22733 24283 27985 38200 44029
613 1729 1787 19542 21227 21376 31057 36104 36874 38078 42445
86 1555 1644 4633 14402 14997 25724 31382 31911 32224 43900
353 1132 1246 5544 7248 17887 25769 27008 28773 33188 44663
600 958 1376 6417 6814 17587 20680 25376 29522 31396 40526
179 528 1472 2481 5589 15696 20148 28040 29690 32370 42163
122 144 681 6613 11230 20862 26396 27737 35928 39396 42713
934 1256 1420 3881 4487 5830 7897 9587 17940 40333 41925
622 1458 1490 16541 18443 19401 24860 26981 28157 32875 38755
1017 1143 1511 2169 17322 24662 25971 29149 31450 31670 34779
935 1084 1534 2918 10596 11534 17476 27269 30344 31104 37975
173 532 1766 8001 10483 17002 19002 26759 31006 43466 47443
221 610 1795 9197 11770 12793 14875 30177 30610 42274 43888
188 439 1332 7030 9246 15150 26060 26541 27190 28259 36763
812 1643 1750 7446 7888 7995 18804 21646 28995 30727 39065
44 481 555 5618 9621 9873 19182 22059 42510 45343 46058
156 532 1799 6258 18733 19988 23237 27657 30835 34738 39503
1128 1553 1790 8372 11543 13764 17062 28627 38502 40796 42461
564 777 1286 3446 5566 12105 16038 18918 21802 25954 28137
1167 1178 1770 4151 11422 11833 16823 17799 19188 22517 29979
576 638 1364 12257 22028 24243 24297 31788 36398 38409 47211
334 592 940 2865 12075 12708 21452 31961 32150 35723 46278

```

1205 1267 1721 9293 18685 18917 23490 27678 37645 40114 45733
 189 628 821 17066 19218 21462 25452 26858 38408 38941 42354
 190 951 1019 5572 7135 15647 32613 33863 33981 35670 43727
 84 1003 1597 12597 15567 21221 21891 23151 23964 24816 46178
 756 1262 1345 6694 6893 9300 9497 17950 19082 35668 38447
 848 948 1560 6591 12529 12535 20567 23882 34481 46531 46541
 504 631 777 10585 12330 13822 15388 23332 27688 35955 38051
 676 1484 1575 2215 5830 6049 13558 25034 33602 35663 41025
 1298 1427 1732 13930 15611 19462 20975 23200 30460 30682 34883
 1491 1593 1615 4289 7010 10264 21047 26704 27024 29658 46766
 969 1730 1748 2217 7181 7623 15860 21332 28133 28998 36077
 302 1216 1374 5177 6849 7239 10255 34952 37908 39911 41738
 220 362 1491 5235 5439 22708 29228 29481 33272 36831 46487
 4 728 1279 4579 8325 8505 27604 31437 33574 41716 45082
 472 735 1558 4454 6957 14867 18307 22437 38304 42054 45307
 85 466 851 3669 7119 32748 32845 41914 42595 42600 45101
 52 553 824 2994 4569 12505 24738 33258 37121 43381 44753
 37 495 1553 7684 8908 12412 15563 16461 17872 29292 30619
 254 1057 1481 9971 18408 19815 28569 29164 39281 42723 45604
 16 1213 1614 4352 8091 8847 10022 24394 35661 43800 44362
 395 750 888 2582 3772 4151 26025 36367 42326 42673 47393
 862 1379 1441 6413 25621 28378 34869 35491 41774 44165 45411
 46 213 1597 2771 4694 4923 17101 17212 19347 22002 43226
 1339 1544 1610 13522 14840 15355 29399 30125 33685 36350 37672
 251 1162 1260 9766 13137 34769 36646 43313 43736 43828 45151
 214 1002 1688 5357 19091 19213 24460 28843 32869 35013 39791
 646 733 1735 11175 11336 12043 22962 33892 35646 37116 38655
 293 927 1064 4818 5842 10983 12871 17804 33127 41604 46588
 10927 15514 22748 34850 37645 40669 41583 44090
 3329 7548 8092 11659 16832 35304 46738 46888
 3510 5915 9603 30333 37198 42866 44361 46416
 2575 5311 9421 13410 15375 34017 37136 43990
 12468 14492 24417 26394 38565 38936 41899 45593 。

[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7/16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1D-NUC(Non-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

148, 189, 3, 121, 80, 135, 7, 96, 46, 109, 190, 111, 118, 23, 5, 149, 19, 140, 106, 36, 161, 71, 6, 176, 160, 76, 8, 168, 171, 173, 40, 37, 25, 50, 164, 108, 139, 31, 127, 142, 163, 177, 24, 20, 157, 83, 116, 42, 73, 69, 88, 184, 147, 136, 187, 49, 45, 35, 170, 62, 63, 181, 117, 123, 122, 72, 55, 53, 133, 159, 94, 175, 179, 158, 97, 93, 13, 130, 144, 81, 68, 2, 64, 155, 119, 43, 143, 1, 112, 18, 146, 172, 132, 191, 134, 61, 138, 9, 178, 103, 15, 47, 154, 17, 152, 153, 107, 115, 39, 166, 33, 104, 56, 52, 60, 131, 141, 78, 186, 162, 54, 0, 85, 12, 86, 77, 126, 34, 180, 10, 87, 38, 4, 26, 79, 27, 98, 66, 75, 67, 110, 101, 128, 16, 22, 28, 151, 21, 99, 74, 11, 100, 65, 58, 150, 145, 14, 59, 102, 51, 48, 113, 92, 167, 188, 174, 156, 114, 82, 125, 124, 70, 137, 90, 30, 44, 57, 105, 95, 165, 29, 89, 41, 169, 120, 91, 32, 183, 129, 182, 185, 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4680；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：

1012 3997 5398 5796 21940 23609 25002 28007 32214 33822 38194
1110 4016 5752 10837 15440 15952 17802 27468 32933 33191 35420
95 1953 6554 11381 12839 12880 22901 26742 26910 27621 37825
1146 2232 5658 13131 13785 16771 17466 20561 29400 32962 36879
2023 3420 5107 10789 12303 13316 14428 24912 35363 36348 38787
3283 3637 12474 14376 20459 22584 23093 28876 31485 31742 34849
1807 3890 4865 7562 9091 13778 18361 21934 24548 34267 38260
1613 3620 10165 11464 14071 20675 20803 26814 27593 29483 36485
849 3946 8585 9208 9939 14676 14990 19276 23459 30577 36838
1890 2583 5951 6003 11943 13641 16319 18379 22957 24644 33430
1936 3939 5267 6314 12665 19626 20457 22010 27958 30238 32976
2153 4318 6782 13048 17730 17923 24137 24741 25594 32852 33209
1869 4262 6616 13522 19266 19384 22769 28883 30389 35102 36019
3037 3116 7478 7841 10627 10908 14060 14163 23772 27946 37835
1668 3125 7485 8525 14659 22834 24080 24838 30890 33391 36788
1623 2836 6776 8549 11448 23281 32033 32729 33650 34069 34607
101 1420 5172 7475 11673 18807 21367 23095 26368 30888 37882
3874 3940 4823 16485 21601 21655 21885 25541 30177 31656 35067
592 643 4847 6870 7671 10412 25081 33412 33478 33495 35976
2578 2677 12592 17140 17185 21962 23206 23838 27624 32594 34828
3058 3443 4959 21179 22411 24033 26004 26489 26775 33816 36694
91 2998 10137 11957 12444 22330 24300 26008 26441 26521 38191
889 1840 8881 10228 12495 18162 22259 23385 25687 35853 38848
1332 3031 13482 14262 15897 23112 25954 28035 34898 36286 36991
2505 2599 10980 15245 20084 20114 24496 26309 31139 34090 37258
599 1778 8935 16154 19546 23537 24938 32059 32406 35564 37175
392 1777 4793 8050 10543 10668 14823 25252 32922 36658 37832
1680 2630 7190 7880 10894 20675 27523 33460 33733 34000 35829
532 3750 5075 10603 12466 19838 24231 24998 27647 35111 38617
1786 3066 11367 12452 13896 15346 24646 25509 26109 30358 37392
1027 1659 6483 16919 17636 18905 19741 30579 35934 36515 37617
2064 2354 14085 16460 21378 21719 22981 23329 31701 32057 32640
2009 4421 7595 8790 12803 17649 18527 24246 27584 28757 31794
364 646 9398 13898 17486 17709 20911 31493 31810 32019 33341
2246 3760 4911 19338 25792 27511 28689 30634 31928 34984 36605
3178 3544 8858 9336 9602 12290 16521 27872 28391 28422 36105
1981 2209 12718 20656 21253 22574 28653 29967 33692 36759 37871

787 1545 7652 8376 9628 9995 10289 16260 17606 22673 34564
795 4580 12749 16670 18727 19131 19449 26152 29165 30820 31678
1577 2980 8659 12301 13813 14838 20782 23068 30185 34308 34676
84 434 13572 21777 24581 28397 28490 32547 33282 34655 37579
2927 4440 8979 14992 19009 20435 23558 26280 31320 35106 37704
1974 2712 6552 8585 10051 14848 15186 22968 24285 25878 36054
585 1990 3457 5010 8808
9 2792 4678 22666 32922
342 507 861 18844 32947
554 3395 4094 8147 34616
356 2061 2801 20330 38214
425 2432 4573 7323 28157
73 1192 2618 7812 17947
842 1053 4088 10818 24053
1234 1249 4171 6645 37350
1498 2113 4175 6432 17014
524 2135 2205 6311 7502
191 954 3166 28938 31869
548 586 4101 12129 25819
127 2352 3215 6791 13523
286 4262 4423 14087 38061
1645 3551 4209 14083 15827
719 1087 2813 32857 34499
651 2752 4548 25139 25514
1702 4186 4478 10785 33263
34 3157 4196 5811 36555
643 649 1524 6587 27246
291 836 1036 18936 19201
78 1099 4174 18305 36119
3083 3173 4667 27349 32057
3449 4090 4339 18334 24596
503 3816 4465 29204 35316
102 1693 1799 17180 35877
288 324 1237 16167 33970
224 2831 3571 17861 28530
1202 2803 2834 4943 31485
1112 2196 3027 29308 37101
4242 4291 4503 16344 28769
1020 1927 3349 9686 33845
3179 3304 3891 8448 37247
1076 2319 4512 17010 18781
987 1391 3781 12318 35710
2268 3467 3619 15764 25608
764 1135 2224 8647 17486
2091 4081 4648 8101 33818
471 3668 4069 14925 36242
932 2140 3428 12523 33270
5840 8959 12039 15972 38496
5960 7759 10493 31160 38054
10380 14835 26024 35399 36517

5260 7306 13419 28804 31112
 12747 23075 32458 36239 37437
 14096 16976 21598 32228 34672
 5024 5769 21798 22675 25316
 8617 14189 17874 22776 29780
 7628 13623 16676 30019 33213
 14090 14254 18987 21720 38550
 17306 17709 19135 22995 28597
 13137 18028 23943 27468 37156
 7704 8171 10815 28138 29526 。

[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7/16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1D-NUC(Non-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

148, 189, 3, 121, 80, 135, 7, 96, 46, 109, 190, 111, 118, 23, 5, 149, 19, 140, 106, 36, 161, 71, 6, 176, 160, 76, 8, 168, 171, 173, 40, 37, 25, 50, 164, 108, 139, 31, 127, 142, 163, 177, 24, 20, 157, 83, 116, 42, 73, 69, 88, 184, 147, 136, 187, 49, 45, 35, 170, 62, 63, 181, 117, 123, 122, 72, 55, 53, 133, 159, 94, 175, 179, 158, 97, 93, 13, 130, 144, 81, 68, 2, 64, 155, 119, 43, 143, 1, 112, 18, 146, 172, 132, 191, 134, 61, 138, 9, 178, 103, 15, 47, 154, 17, 152, 153, 107, 115, 39, 166, 33, 104, 56, 52, 60, 131, 141, 78, 186, 162, 54, 0, 85, 12, 86, 77, 126, 34, 180, 10, 87, 38, 4, 26, 79, 27, 98, 66, 75, 67, 110, 101, 128, 16, 22, 28, 151, 21, 99, 74, 11, 100, 65, 58, 150, 145, 14, 59, 102, 51, 48, 113, 92, 167, 188, 174, 156, 114, 82, 125, 124, 70, 137, 90, 30, 44, 57, 105, 95, 165, 29, 89, 41, 169, 120, 91, 32, 183, 129, 182, 185, 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 4680；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：

```

1012 3997 5398 5796 21940 23609 25002 28007 32214 33822 38194
1110 4016 5752 10837 15440 15952 17802 27468 32933 33191 35420
95 1953 6554 11381 12839 12880 22901 26742 26910 27621 37825
1146 2232 5658 13131 13785 16771 17466 20561 29400 32962 36879
2023 3420 5107 10789 12303 13316 14428 24912 35363 36348 38787
3283 3637 12474 14376 20459 22584 23093 28876 31485 31742 34849
1807 3890 4865 7562 9091 13778 18361 21934 24548 34267 38260
1613 3620 10165 11464 14071 20675 20803 26814 27593 29483 36485
849 3946 8585 9208 9939 14676 14990 19276 23459 30577 36838
1890 2583 5951 6003 11943 13641 16319 18379 22957 24644 33430
1936 3939 5267 6314 12665 19626 20457 22010 27958 30238 32976
2153 4318 6782 13048 17730 17923 24137 24741 25594 32852 33209

```

1869 4262 6616 13522 19266 19384 22769 28883 30389 35102 36019
3037 3116 7478 7841 10627 10908 14060 14163 23772 27946 37835
1668 3125 7485 8525 14659 22834 24080 24838 30890 33391 36788
1623 2836 6776 8549 11448 23281 32033 32729 33650 34069 34607
101 1420 5172 7475 11673 18807 21367 23095 26368 30888 37882
3874 3940 4823 16485 21601 21655 21885 25541 30177 31656 35067
592 643 4847 6870 7671 10412 25081 33412 33478 33495 35976
2578 2677 12592 17140 17185 21962 23206 23838 27624 32594 34828
3058 3443 4959 21179 22411 24033 26004 26489 26775 33816 36694
91 2998 10137 11957 12444 22330 24300 26008 26441 26521 38191
889 1840 8881 10228 12495 18162 22259 23385 25687 35853 38848
1332 3031 13482 14262 15897 23112 25954 28035 34898 36286 36991
2505 2599 10980 15245 20084 20114 24496 26309 31139 34090 37258
599 1778 8935 16154 19546 23537 24938 32059 32406 35564 37175
392 1777 4793 8050 10543 10668 14823 25252 32922 36658 37832
1680 2630 7190 7880 10894 20675 27523 33460 33733 34000 35829
532 3750 5075 10603 12466 19838 24231 24998 27647 35111 38617
1786 3066 11367 12452 13896 15346 24646 25509 26109 30358 37392
1027 1659 6483 16919 17636 18905 19741 30579 35934 36515 37617
2064 2354 14085 16460 21378 21719 22981 23329 31701 32057 32640
2009 4421 7595 8790 12803 17649 18527 24246 27584 28757 31794
364 646 9398 13898 17486 17709 20911 31493 31810 32019 33341
2246 3760 4911 19338 25792 27511 28689 30634 31928 34984 36605
3178 3544 8858 9336 9602 12290 16521 27872 28391 28422 36105
1981 2209 12718 20656 21253 22574 28653 29967 33692 36759 37871
787 1545 7652 8376 9628 9995 10289 16260 17606 22673 34564
795 4580 12749 16670 18727 19131 19449 26152 29165 30820 31678
1577 2980 8659 12301 13813 14838 20782 23068 30185 34308 34676
84 434 13572 21777 24581 28397 28490 32547 33282 34655 37579
2927 4440 8979 14992 19009 20435 23558 26280 31320 35106 37704
1974 2712 6552 8585 10051 14848 15186 22968 24285 25878 36054
585 1990 3457 5010 8808
9 2792 4678 22666 32922
342 507 861 18844 32947
554 3395 4094 8147 34616
356 2061 2801 20330 38214
425 2432 4573 7323 28157
73 1192 2618 7812 17947
842 1053 4088 10818 24053
1234 1249 4171 6645 37350
1498 2113 4175 6432 17014
524 2135 2205 6311 7502
191 954 3166 28938 31869
548 586 4101 12129 25819
127 2352 3215 6791 13523
286 4262 4423 14087 38061
1645 3551 4209 14083 15827
719 1087 2813 32857 34499
651 2752 4548 25139 25514
1702 4186 4478 10785 33263

34 3157 4196 5811 36555
643 649 1524 6587 27246
291 836 1036 18936 19201
78 1099 4174 18305 36119
3083 3173 4667 27349 32057
3449 4090 4339 18334 24596
503 3816 4465 29204 35316
102 1693 1799 17180 35877
288 324 1237 16167 33970
224 2831 3571 17861 28530
1202 2803 2834 4943 31485
1112 2196 3027 29308 37101
4242 4291 4503 16344 28769
1020 1927 3349 9686 33845
3179 3304 3891 8448 37247
1076 2319 4512 17010 18781
987 1391 3781 12318 35710
2268 3467 3619 15764 25608
764 1135 2224 8647 17486
2091 4081 4648 8101 33818
471 3668 4069 14925 36242
932 2140 3428 12523 33270
5840 8959 12039 15972 38496
5960 7759 10493 31160 38054
10380 14835 26024 35399 36517
5260 7306 13419 28804 31112
12747 23075 32458 36239 37437
14096 16976 21598 32228 34672
5024 5769 21798 22675 25316
8617 14189 17874 22776 29780
7628 13623 16676 30019 33213
14090 14254 18987 21720 38550
17306 17709 19135 22995 28597
13137 18028 23943 27468 37156
7704 8171 10815 28138 29526 。

[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9/16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1D-

NUC(Non-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

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

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：

110 3064 6740 7801 10228 13445 17599 17891 17979 18044 19923 21848 23262 25585
25968 30124
1578 8914 9141 9731 10605 11690 12824 18127 18458 24648 24950 25150 26323 2651
4 27385 27460
3054 3640 3923 7332 10770 12215 14455 14849 15619 20870 22033 26427 28067 2856
0 29777 29780
1348 4248 5479 8902 9101 9356 10581 11614 12813 21554 22985 23701 24099 24575
24786 27370
3266 8358 16544 16689 16693 16823 17565 18543 19229 21121 23799 24981 25423 28
997 29808 30202
320 1198 1549 5407 6080 8542 9352 12418 13391 14736 15012 18328 19398 23391 28
117 28793
2114 3294 3770 5225 5556 5991 7075 7889 11145 11386 16561 18956 19034 23605 26
085 27132
3623 4011 4225 5249 5489 5711 7240 9831 10458 14697 15420 16015 17782 23244 24
215 24386
2624 2750 3871 8247 11135 13702 19290 22209 22975 23811 23931 24872 25154 2516
5 28375 30200
1060 1240 2040 2382 7723 9165 9656 10398 14517 16653 21241 22348 23476 27203 2
8443 28445
1070 1233 3416 6633 11736 12808 15454 16505 18720 20162 21425 21874 26069 2685
5 27292 27978
420 5524 10279 11218 12500 12913 15389 15824 19414 19588 21138 23846 26621 279
07 28594 28781
151 1356 2323 3289 4501 10573 13667 14642 16127 17040 17475 18055 24061 26204
26567 29277
1410 3656 4080 6963 8834 10527 17490 17584 18065 19234 22211 22338 23746 24662
29863 30227
1924 2694 3285 8761 9693 11005 17592 21259 21322 21546 21555 24044 24173 26988
27640 28506
1069 6483 6554 9027 11655 12453 16595 17877 18350 18995 21304 21442 23836 2546
8 28820 29453
149 1621 2199 3141 8403 11974 14969 16197 18844 21027 21921 22266 22399 22691
25727 27721
3689 4839 7971 8419 10500 12308 13435 14487 16502 16622 17229 17468 22710 2390
4 25074 28508
1270 7007 9830 12698 14204 16075 17613 19391 21362 21726 21816 23014 23651 264
19 26748 27195

96 1953 2456 2712 2809 3196 5939 10634 21828 24606 26169 26801 27391 28578 297
25 30142
832 3394 4145 5375 6199 7122 7405 7706 10136 10792 15058 15860 21881 23908 251
74 25837
730 1735 2917 4106 5004 5849 8194 8943 9136 17599 18456 20191 22798 27935 2955
9
6238 6776 6799 9142 11199 11867 15979 16830 18110 18396 21897 22590 24020 2957
8 29644
407 2138 4493 7979 8225 9467 11956 12940 15566 15809 16058 18211 22073 28314 2
8713
957 1552 1869 4388 7642 7904 13408 13453 16431 19327 21444 22188 25719 28511 2
9192
3617 8663 22378 28704
8598 12647 19278 22416
15176 16377 16644 22732
12463 12711 18341
11079 13446 29071
2446 4068 8542
10838 11660 27428
16403 21750 23199
9181 16572 18381
7227 18770 21858
7379 9316 16247
8923 14861 29618
6531 24652 26817
5564 8875 18025
8019 14642 21169
16683 17257 29298
4078 6023 8853
13942 15217 15501
7484 8302 27199
671 14966 20886
1240 11897 14925
12800 25474 28603
3576 5308 11168
13430 15265 18232
3439 5544 21849
3257 16996 23750
1865 14153 22669
7640 15098 17364
6137 19401 24836
5986 9035 11444
4799 20865 29150
8360 23554 29246
2002 18215 22258
9679 11951 26583
2844 12330 18156
3744 6949 14754
8262 10288 27142
1087 16563 22815

1328 13273 21749
2092 9191 28045
3250 10549 18252
13975 15172 17135
2520 26310 28787
4395 8961 26753
6413 15437 19520
5809 10936 17089
1670 13574 25125
5865 6175 21175
8391 11680 22660
5485 11743 15165
21021 21798 30209
12519 13402 26300
3472 25935 26412
3377 7398 28867
2430 24650 29426
3364 13409 22914
6838 13491 16229
18393 20764 28078
289 20279 24906
4732 6162 13569
8993 17053 29387
2210 5024 24030
21 22976 24053
12359 15499 28251
4640 11480 24391
1083 7965 16573
13116 23916 24421
10129 16284 23855
1758 3843 21163
5626 13543 26708
14918 17713 21718
13556 20450 24679
3911 16778 29952
11735 13710 22611
5347 21681 22906
6912 12045 15866
713 15429 23281
7133 17440 28982
12355 17564 28059
7658 11158 29885
17610 18755 28852
7680 16212 30111
8812 10144 15718 。

[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9/16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1D-NUC(Non-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

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

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：

110 3064 6740 7801 10228 13445 17599 17891 17979 18044 19923 21848 23262 25585
25968 30124
1578 8914 9141 9731 10605 11690 12824 18127 18458 24648 24950 25150 26323 2651
4 27385 27460
3054 3640 3923 7332 10770 12215 14455 14849 15619 20870 22033 26427 28067 2856
0 29777 29780
1348 4248 5479 8902 9101 9356 10581 11614 12813 21554 22985 23701 24099 24575
24786 27370
3266 8358 16544 16689 16693 16823 17565 18543 19229 21121 23799 24981 25423 28
997 29808 30202
320 1198 1549 5407 6080 8542 9352 12418 13391 14736 15012 18328 19398 23391 28
117 28793
2114 3294 3770 5225 5556 5991 7075 7889 11145 11386 16561 18956 19034 23605 26
085 27132
3623 4011 4225 5249 5489 5711 7240 9831 10458 14697 15420 16015 17782 23244 24
215 24386
2624 2750 3871 8247 11135 13702 19290 22209 22975 23811 23931 24872 25154 2516
5 28375 30200
1060 1240 2040 2382 7723 9165 9656 10398 14517 16653 21241 22348 23476 27203 2
8443 28445
1070 1233 3416 6633 11736 12808 15454 16505 18720 20162 21425 21874 26069 2685
5 27292 27978
420 5524 10279 11218 12500 12913 15389 15824 19414 19588 21138 23846 26621 279
07 28594 28781
151 1356 2323 3289 4501 10573 13667 14642 16127 17040 17475 18055 24061 26204
26567 29277
1410 3656 4080 6963 8834 10527 17490 17584 18065 19234 22211 22338 23746 24662
29863 30227
1924 2694 3285 8761 9693 11005 17592 21259 21322 21546 21555 24044 24173 26988
27640 28506

1069 6483 6554 9027 11655 12453 16595 17877 18350 18995 21304 21442 23836 2546
8 28820 29453
149 1621 2199 3141 8403 11974 14969 16197 18844 21027 21921 22266 22399 22691
25727 27721
3689 4839 7971 8419 10500 12308 13435 14487 16502 16622 17229 17468 22710 2390
4 25074 28508
1270 7007 9830 12698 14204 16075 17613 19391 21362 21726 21816 23014 23651 264
19 26748 27195
96 1953 2456 2712 2809 3196 5939 10634 21828 24606 26169 26801 27391 28578 297
25 30142
832 3394 4145 5375 6199 7122 7405 7706 10136 10792 15058 15860 21881 23908 251
74 25837
730 1735 2917 4106 5004 5849 8194 8943 9136 17599 18456 20191 22798 27935 2955
9
6238 6776 6799 9142 11199 11867 15979 16830 18110 18396 21897 22590 24020 2957
8 29644
407 2138 4493 7979 8225 9467 11956 12940 15566 15809 16058 18211 22073 28314 2
8713
957 1552 1869 4388 7642 7904 13408 13453 16431 19327 21444 22188 25719 28511 2
9192
3617 8663 22378 28704
8598 12647 19278 22416
15176 16377 16644 22732
12463 12711 18341
11079 13446 29071
2446 4068 8542
10838 11660 27428
16403 21750 23199
9181 16572 18381
7227 18770 21858
7379 9316 16247
8923 14861 29618
6531 24652 26817
5564 8875 18025
8019 14642 21169
16683 17257 29298
4078 6023 8853
13942 15217 15501
7484 8302 27199
671 14966 20886
1240 11897 14925
12800 25474 28603
3576 5308 11168
13430 15265 18232
3439 5544 21849
3257 16996 23750
1865 14153 22669
7640 15098 17364
6137 19401 24836
5986 9035 11444

4799 20865 29150
8360 23554 29246
2002 18215 22258
9679 11951 26583
2844 12330 18156
3744 6949 14754
8262 10288 27142
1087 16563 22815
1328 13273 21749
2092 9191 28045
3250 10549 18252
13975 15172 17135
2520 26310 28787
4395 8961 26753
6413 15437 19520
5809 10936 17089
1670 13574 25125
5865 6175 21175
8391 11680 22660
5485 11743 15165
21021 21798 30209
12519 13402 26300
3472 25935 26412
3377 7398 28867
2430 24650 29426
3364 13409 22914
6838 13491 16229
18393 20764 28078
289 20279 24906
4732 6162 13569
8993 17053 29387
2210 5024 24030
21 22976 24053
12359 15499 28251
4640 11480 24391
1083 7965 16573
13116 23916 24421
10129 16284 23855
1758 3843 21163
5626 13543 26708
14918 17713 21718
13556 20450 24679
3911 16778 29952
11735 13710 22611
5347 21681 22906
6912 12045 15866
713 15429 23281
7133 17440 28982
12355 17564 28059
7658 11158 29885

17610 18755 28852
7680 16212 30111
8812 10144 15718 。

[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 $11/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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：

983 2226 4091 5418 5824 6483 6914 8239 8364 10220 10322 15658 16928 17307 1806
1
1584 5655 6787 7213 7270 8585 8995 9294 9832 9982 11185 12221 12889 17573 1909
6
319 1077 1796 2421 6574 11763 13465 14527 15147 15218 16000 18284 20199 21095
21194
767 1018 3780 3826 4288 4855 7169 7431 9151 10097 10919 12050 13261 19816 2093
2
173 692 3552 5046 6523 6784 9542 10482 14658 14663 15168 16153 16410 17546 209
89
2214 2286 2445 2856 3562 3615 3970 6065 7117 7989 8180 15971 20253 21312 21428
532 1361 1905 3577 5147 10409 11348 11660 15230 17283 18724 20190 20542 21159
21282
3242 5061 7587 7677 8614 8834 9130 9135 9331 13480 13544 14263 15438 20548 211
74
1507 4159 4946 5215 5653 6385 7131 8049 10198 10499 12215 14105 16118 17016 21
371
212 1856 1981 2056 6766 8123 10128 10957 11159 11237 12893 14064 17760 18933 1
9009
329 5552 5948 6484 10108 10127 10816 13210 14985 15110 15565 15969 17136 18504

20818
4753 5744 6511 7062 7355 8379 8817 13503 13650 14014 15393 15640 18127 18595 2
0426
1152 1707 4013 5932 8540 9077 11521 11923 11954 12529 13519 15641 16262 17874
19386
858 2355 2511 3125 5531 6472 8146 11423 11558 11760 13556 15194 20782 20988 21
261
216 1722 2750 3809 6210 8233 9183 10734 11339 12321 12898 15902 17437 19085 21
588
1560 1718 1757 2292 2349 3992 6943 7369 7806 10282 11373 13624 14608 17087 180
11
1375 1640 2015 2539 2691 2967 4344 7125 9176 9435 12378 12520 12901 15704 1889
7
1703 2861 2986 3574 7208 8486 9412 9879 13027 13945 14873 15546 16516 18931 21
070
309 1587 3118 5472 10035 13988 15019 15322 16373 17580 17728 18125 18872 19876
20457
984 991 1203 3159 4303 5734 8850 9626 12217 17227 17269 18695 18854 19580 1968
4
2429 6165 6828 7761 9761 9899 9942 10151 11198 11271 13184 14026 14560 18962 2
0570
876 1074 5177 5185 6415 6451 10856 11603 14590 14658 16293 17221 19273 19319 2
0447
557 607 2473 5002 6601 9876 10284 10809 13563 14849 15710 16798 17509 18927 21
306
939 1271 3085 5054 5723 5959 7530 10912 13375 16696 18753 19673 20328 21068 21
258
2802 3312 5015 6041 6943 7606 9375 12116 12868 12964 13374 13594 14978 16125 1
8621
3002 6512 6965 6967 8504 10777 11217 11931 12647 12686 12740 12900 12958 13870
17860
151 3874 4228 7837 10244 10589 14530 15323 16462 17711 18995 19363 19376 19540
20641
1249 2946 2959 3330 4264 7797 10652 11845 12987 15974 16536 17520 19851 20150
20172
4769 11033 14937
1431 2870 15158
9416 14905 20800
1708 9944 16952
1116 1179 20743
3665 8987 16223
655 11424 17411
42 2717 11613
2787 9015 15081
3718 7305 11822
18306 18499 18843
1208 4586 10578
9494 12676 13710
10580 15127 20614
4439 15646 19861

5255 12337 14649
2532 7552 10813
1591 7781 13020
7264 8634 17208
7462 10069 17710
1320 3382 6439
4057 9762 11401
1618 7604 19881
3858 16826 17768
6158 11759 19274
3767 11872 15137
2111 5563 16776
1888 15452 17925
2840 15375 16376
3695 11232 16970
10181 16329 17920
9743 13974 17724
29 16450 20509
2393 17877 19591
1827 15175 15366
3771 14716 18363
5585 14762 19813
7186 8104 12067
2554 12025 15873
2208 5739 6150
2816 12745 17143
9363 11582 17976
5834 8178 12517
3546 15667 19511
5211 10685 20833
3399 7774 16435
3767 4542 8775
4404 6349 19426
4812 11088 16761
5761 11289 17985
9989 11488 15986
10200 16710 20899
6970 12774 20558
1304 2495 3507
5236 7678 10437
4493 10472 19880
1883 14768 21100
352 18797 20570
1411 3221 4379
3304 11013 18382
14864 16951 18782
2887 15658 17633
7109 7383 19956
4293 12990 13934
9890 15206 15786

2987 5455 8787
5782 7137 15981
736 1961 10441
2728 11808 21305
4663 4693 13680
1965 3668 9025
818 10532 16332
7006 16717 21102
2955 15500 20140
8274 13451 19436
3604 13158 21154
5519 6531 9995
1629 17919 18532
15199 16690 16884
5177 5869 14843
5 5088 19940
16910 20686 21206
10662 11610 17578
3378 4579 12849
5947 19300 19762
2545 10686 12579
4568 10814 19032
677 18652 18992
190 11377 12987
4183 6801 20025
6944 8321 15868
3311 6049 14757
7155 11435 16353
4778 5674 15973
1889 3361 7563
467 5999 10103
7613 11096 19536
2244 4442 6000
9055 13516 15414
4831 6111 10744
3792 8258 15106
6990 9168 17589
7920 11548 20786
10533 14361 19577 。

[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 $11/16$ 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 1D-NUC(Non-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

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

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：

983 2226 4091 5418 5824 6483 6914 8239 8364 10220 10322 15658 16928 17307 1806
1
1584 5655 6787 7213 7270 8585 8995 9294 9832 9982 11185 12221 12889 17573 1909
6
319 1077 1796 2421 6574 11763 13465 14527 15147 15218 16000 18284 20199 21095
21194
767 1018 3780 3826 4288 4855 7169 7431 9151 10097 10919 12050 13261 19816 2093
2
173 692 3552 5046 6523 6784 9542 10482 14658 14663 15168 16153 16410 17546 209
89
2214 2286 2445 2856 3562 3615 3970 6065 7117 7989 8180 15971 20253 21312 21428
532 1361 1905 3577 5147 10409 11348 11660 15230 17283 18724 20190 20542 21159
21282
3242 5061 7587 7677 8614 8834 9130 9135 9331 13480 13544 14263 15438 20548 211
74
1507 4159 4946 5215 5653 6385 7131 8049 10198 10499 12215 14105 16118 17016 21
371
212 1856 1981 2056 6766 8123 10128 10957 11159 11237 12893 14064 17760 18933 1
9009
329 5552 5948 6484 10108 10127 10816 13210 14985 15110 15565 15969 17136 18504
20818
4753 5744 6511 7062 7355 8379 8817 13503 13650 14014 15393 15640 18127 18595 2
0426
1152 1707 4013 5932 8540 9077 11521 11923 11954 12529 13519 15641 16262 17874
19386
858 2355 2511 3125 5531 6472 8146 11423 11558 11760 13556 15194 20782 20988 21
261
216 1722 2750 3809 6210 8233 9183 10734 11339 12321 12898 15902 17437 19085 21
588
1560 1718 1757 2292 2349 3992 6943 7369 7806 10282 11373 13624 14608 17087 180
11
1375 1640 2015 2539 2691 2967 4344 7125 9176 9435 12378 12520 12901 15704 1889
7
1703 2861 2986 3574 7208 8486 9412 9879 13027 13945 14873 15546 16516 18931 21
070
309 1587 3118 5472 10035 13988 15019 15322 16373 17580 17728 18125 18872 19876

20457
984 991 1203 3159 4303 5734 8850 9626 12217 17227 17269 18695 18854 19580 1968
4
2429 6165 6828 7761 9761 9899 9942 10151 11198 11271 13184 14026 14560 18962 2
0570
876 1074 5177 5185 6415 6451 10856 11603 14590 14658 16293 17221 19273 19319 2
0447
557 607 2473 5002 6601 9876 10284 10809 13563 14849 15710 16798 17509 18927 21
306
939 1271 3085 5054 5723 5959 7530 10912 13375 16696 18753 19673 20328 21068 21
258
2802 3312 5015 6041 6943 7606 9375 12116 12868 12964 13374 13594 14978 16125 1
8621
3002 6512 6965 6967 8504 10777 11217 11931 12647 12686 12740 12900 12958 13870
17860
151 3874 4228 7837 10244 10589 14530 15323 16462 17711 18995 19363 19376 19540
20641
1249 2946 2959 3330 4264 7797 10652 11845 12987 15974 16536 17520 19851 20150
20172
4769 11033 14937
1431 2870 15158
9416 14905 20800
1708 9944 16952
1116 1179 20743
3665 8987 16223
655 11424 17411
42 2717 11613
2787 9015 15081
3718 7305 11822
18306 18499 18843
1208 4586 10578
9494 12676 13710
10580 15127 20614
4439 15646 19861
5255 12337 14649
2532 7552 10813
1591 7781 13020
7264 8634 17208
7462 10069 17710
1320 3382 6439
4057 9762 11401
1618 7604 19881
3858 16826 17768
6158 11759 19274
3767 11872 15137
2111 5563 16776
1888 15452 17925
2840 15375 16376
3695 11232 16970
10181 16329 17920

9743 13974 17724
29 16450 20509
2393 17877 19591
1827 15175 15366
3771 14716 18363
5585 14762 19813
7186 8104 12067
2554 12025 15873
2208 5739 6150
2816 12745 17143
9363 11582 17976
5834 8178 12517
3546 15667 19511
5211 10685 20833
3399 7774 16435
3767 4542 8775
4404 6349 19426
4812 11088 16761
5761 11289 17985
9989 11488 15986
10200 16710 20899
6970 12774 20558
1304 2495 3507
5236 7678*10437
4493 10472 19880
1883 14768 21100
352 18797 20570
1411 3221 4379
3304 11013 18382
14864 16951 18782
2887 15658 17633
7109 7383 19956
4293 12990 13934
9890 15206 15786
2987 5455 8787
5782 7137 15981
736 1961 10441
2728 11808 21305
4663 4693 13680
1965 3668 9025
818 10532 16332
7006 16717 21102
2955 15500 20140
8274 13451 19436
3604 13158 21154
5519 6531 9995
1629 17919 18532
15199 16690 16884
5177 5869 14843
5 5088 19940

16910 20686 21206
10662 11610 17578
3378 4579 12849
5947 19300 19762
2545 10686 12579
4568 10814 19032
677 18652 18992
190 11377 12987
4183 6801 20025
6944 8321 15868
3311 6049 14757
7155 11435 16353
4778 5674 15973
1889 3361 7563
467 5999 10103
7613 11096 19536
2244 4442 6000
9055 13516 15414
4831 6111 10744
3792 8258 15106
6990 9168 17589
7920 11548 20786
10533 14361 19577 。

[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 $13/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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：

1031 4123 6253 6610 8007 8656 9181 9404 9596 11501 11654 11710 11994 12177
399 553 1442 2820 4402 4823 5011 5493 7070 8340 8500 9054 11201 11387
201 607 1428 2354 5358 5524 6617 6785 7708 10220 11970 12268 12339 12537
36 992 1930 4525 5837 6283 6887 7284 7489 7550 10329 11202 11399 12795
589 1564 1747 2960 3833 4502 7491 7746 8196 9567 9574 10187 10591 12947
804 1177 1414 3765 4745 7594 9126 9230 9251 10299 10336 11563 11844 12209
2774 2830 3918 4148 4963 5356 7125 7645 7868 8137 9119 9189 9206 12363
59 448 947 3622 5139 8115 9364 9548 9609 9750 10212 10937 11044 12668
715 1352 4538 5277 5729 6210 6418 6938 7090 7109 7386 9012 10737 11893
1583 2059 3398 3619 4277 6896 7484 7525 8284 9318 9817 10227 11636 12204
53 549 3010 5441 6090 9175 9336 9358 9839 10117 11307 11467 11507 12902
861 1054 1177 1201 1383 2538 4563 6451 6800 10540 11222 11757 12240 12732
330 1450 1798 2301 2652 3038 3187 3277 4324 4610 9395 10240 10796 11100
316 751 1226 1746 2124 2505 3497 3833 3891 7551 8696 9763 11978 12661
2677 2888 2904 3923 4804 5105 6855 7222 7893 7907 9674 10274 12683 12702
173 3397 3520 5131 5560 6666 6783 6893 7742 7842 9364 9442 12287
421 943 1893 1920 3273 4052 5758 5787 7043 11051 12141 12209 12500
679 792 2543 3243 3385 3576 4190 7501 8233 8302 9212 9522 12286
911 3651 4023 4462 4650 5336 5762 6506 8050 8381 9636 9724 12486
1373 1728 1911 4101 4913 5003 6859 7137 8035 9056 9378 9937 10184
515 2357 2779 2797 3163 3845 3976 6969 7704 9104 10102 11507 12700
270 1744 1804 3432 3782 4643 5946 6279 6549 7064 7393 11659 12002
261 1517 2269 3554 4762 5103 5460 6429 6464 8962 9651 10927 12268
782 1217 1395 2383 5754 6060 6540 7109 7286 7438 7846 9488 10119
2070 2247 2589 2644 3270 3875 4901 6475 8953 10090 10629 12496 12547
863 1190 1609 2971 3564 4148 5123 5262 6301 7797 7804 9517 11408
449 488 865 3549 3939 4410 4500 5700 7120 8778 9223 11660 12021
1107 1408 1883 2752 3818 4714 5979 6485 7314 7821 11290 11472 12325
713 2492 2507 2641 3576 4711 5021 5831 7334 8362 9094 9690 10778
1487 2344 5035 5336 5727 6495 9009 9345 11090 11261 11314 12383 12944
1038 1463 1472 2944 3202 5742 5793 6972 7853 8919 9808 10549 12619
134 957 2018 2140 2629 3884 5821 7319 8676 10305 10670 12031 12588
5294 9842
4396 6648
2863 5308
10467 11711
3412 6909
450 3919
5639 9801
298 4323
397 10223
4424 9051
2038 2376
5889 11321 12500
3590 4081 12684
3485 4016 9826
6 2869 8310
5983 9818 10877
2282 9346 11477
4931 6135 10473

300 2901 9937
3185 5215 7479
472 5845 5915
2476 7687 11934
3279 8782 11527
4350 7138 7144
7454 7818 8253
1391 8717 8844
1940 4736 10556
5471 7344 8089
9157 10640 11919
1343 5402 12724
2581 4118 8142
5165 9328 11386
7222 7262 12955
6711 11224 11737
401 3195 11940
6114 6969 8208
1402 7917 9738
965 7700 10139
3428 5767 12000
3501 7052 8803
1447 10504 10961
1870 1914 7762
613 2063 10520
3561 6480 10466
3389 3887 10110
995 1104 1640
1492 4122 7572
3243 9765 12415
7297 11200 11533
1959 10325 11306
1675 5313 11475
3621 4658 12790
4208 5650 8687
2467 7691 11886
3039 3190 5017
866 1375 2272
4374 6453 8228
2763 4668 4749
640 1346 6924
6588 6983 10075
3389 9260 12508
89 5799 9973
1290 2978 8038
317 742 8017
5378 5618 6586
3369 3827 4536
1000 10436 12288
3762 11384 11897

848 874 8968
1001 4751 12066
1788 6685 12397
5721 8247 9005
649 7547 9837
2263 9415 10862
3954 4111 7767
952 4393 5523
8132 8580 10906
4191 9677 12585
1071 10601 11106
3069 6943 11015
5555 8088 9537
85 2810 3100
1249 8418 8684
2743 12099 12686
2908 3691 9890
10172 10409 11615
8358 10584 12082
4902 6310 8368
4976 10047 11299
7325 8228 11092
4942 6974 8533
5782 9780 9869
15 4728 10395
369 1900 11517
3796 7434 9085
2473 9813 12636
1472 3557 6607
174 3715 4811
6263 6694 8114
4538 6635 9101
3199 8348 10057
6176 7498 7937
1837 3382 5688
8897 11342 11680
455 6465 7428
1900 3666 8968
3481 6308 10199
159 2654 12150
5602 6695 12897
3309 4899 6415
6 99 7615
1722 6386 11112
5090 8873 10718
4164 6731 12121
367 846 7678
222 6050 12711
3154 7149 7557
1556 4667 7990

2536 9712 9932
 4104 7040 9983
 6365 11604 12457
 3393 10323 10743
 724 2237 5455
 108 1705 6151。

[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13/16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1D-NUC(Non-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

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

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：

```

1031 4123 6253 6610 8007 8656 9181 9404 9596 11501 11654 11710 11994 12177
399 553 1442 2820 4402 4823 5011 5493 7070 8340 8500 9054 11201 11387
201 607 1428 2354 5358 5524 6617 6785 7708 10220 11970 12268 12339 12537
36 992 1930 4525 5837 6283 6887 7284 7489 7550 10329 11202 11399 12795
589 1564 1747 2960 3833 4502 7491 7746 8196 9567 9574 10187 10591 12947
804 1177 1414 3765 4745 7594 9126 9230 9251 10299 10336 11563 11844 12209
2774 2830 3918 4148 4963 5356 7125 7645 7868 8137 9119 9189 9206 12363
59 448 947 3622 5139 8115 9364 9548 9609 9750 10212 10937 11044 12668
715 1352 4538 5277 5729 6210 6418 6938 7090 7109 7386 9012 10737 11893
1583 2059 3398 3619 4277 6896 7484 7525 8284 9318 9817 10227 11636 12204
53 549 3010 5441 6090 9175 9336 9358 9839 10117 11307 11467 11507 12902
861 1054 1177 1201 1383 2538 4563 6451 6800 10540 11222 11757 12240 12732
330 1450 1798 2301 2652 3038 3187 3277 4324 4610 9395 10240 10796 11100
316 751 1226 1746 2124 2505 3497 3833 3891 7551 8696 9763 11978 12661
2677 2888 2904 3923 4804 5105 6855 7222 7893 7907 9674 10274 12683 12702
173 3397 3520 5131 5560 6666 6783 6893 7742 7842 9364 9442 12287
421 943 1893 1920 3273 4052 5758 5787 7043 11051 12141 12209 12500
679 792 2543 3243 3385 3576 4190 7501 8233 8302 9212 9522 12286
911 3651 4023 4462 4650 5336 5762 6506 8050 8381 9636 9724 12486

```

1373 1728 1911 4101 4913 5003 6859 7137 8035 9056 9378 9937 10184
515 2357 2779 2797 3163 3845 3976 6969 7704 9104 10102 11507 12700
270 1744 1804 3432 3782 4643 5946 6279 6549 7064 7393 11659 12002
261 1517 2269 3554 4762 5103 5460 6429 6464 8962 9651 10927 12268
782 1217 1395 2383 5754 6060 6540 7109 7286 7438 7846 9488 10119
2070 2247 2589 2644 3270 3875 4901 6475 8953 10090 10629 12496 12547
863 1190 1609 2971 3564 4148 5123 5262 6301 7797 7804 9517 11408
449 488 865 3549 3939 4410 4500 5700 7120 8778 9223 11660 12021
1107 1408 1883 2752 3818 4714 5979 6485 7314 7821 11290 11472 12325
713 2492 2507 2641 3576 4711 5021 5831 7334 8362 9094 9690 10778
1487 2344 5035 5336 5727 6495 9009 9345 11090 11261 11314 12383 12944
1038 1463 1472 2944 3202 5742 5793 6972 7853 8919 9808 10549 12619
134 957 2018 2140 2629 3884 5821 7319 8676 10305 10670 12031 12588
5294 9842
4396 6648
2863 5308
10467 11711
3412 6909
450 3919
5639 9801
298 4323
397 10223
4424 9051
2038 2376
5889 11321 12500
3590 4081 12684
3485 4016 9826
6 2869 8310
5983 9818 10877
2282 9346 11477
4931 6135 10473
300 2901 9937
3185 5215 7479
472 5845 5915
2476 7687 11934
3279 8782 11527
4350 7138 7144
7454 7818 8253
1391 8717 8844
1940 4736 10556
5471 7344 8089
9157 10640 11919
1343 5402 12724
2581 4118 8142
5165 9328 11386
7222 7262 12955
6711 11224 11737
401 3195 11940
6114 6969 8208
1402 7917 9738

965 7700 10139
3428 5767 12000
3501 7052 8803
1447 10504 10961
1870 1914 7762
613 2063 10520
3561 6480 10466
3389 3887 10110
995 1104 1640
1492 4122 7572
3243 9765 12415
7297 11200 11533
1959 10325 11306
1675 5313 11475
3621 4658 12790
4208 5650 8687
2467 7691 11886
3039 3190 5017
866 1375 2272
4374 6453 8228
2763 4668 4749
640 1346 6924
6588 6983 10075
3389 9260 12508
89 5799 9973
1290 2978 8038
317 742 8017
5378 5618 6586
3369 3827 4536
1000 10436 12288
3762 11384 11897
848 874 8968
1001 4751 12066
1788 6685 12397
5721 8247 9005
649 7547 9837
2263 9415 10862
3954 4111 7767
952 4393 5523
8132 8580 10906
4191 9677 12585
1071 10601 11106
3069 6943 11015
5555 8088 9537
85 2810 3100
1249 8418 8684
2743 12099 12686
2908 3691 9890
10172 10409 11615
8358 10584 12082

4902 6310 8368
4976 10047 11299
7325 8228 11092
4942 6974 8533
5782 9780 9869
15 4728 10395
369 1900 11517
3796 7434 9085
2473 9813 12636
1472 3557 6607
174 3715 4811
6263 6694 8114
4538 6635 9101
3199 8348 10057
6176 7498 7937
1837 3382 5688
8897 11342 11680
455 6465 7428
1900 3666 8968
3481 6308 10199
159 2654 12150
5602 6695 12897
3309 4899 6415
6 99 7615
1722 6386 11112
5090 8873 10718
4164 6731 12121
367 846 7678
222 6050 12711
3154 7149 7557
1556 4667 7990
2536 9712 9932
4104 7040 9983
6365 11604 12457
3393 10323 10743
724 2237 5455
108 1705 6151。

[0020] 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 $3/16$ 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 1D-NUC(Non-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

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

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。

[0021] 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。

[0022] 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 $5/16$ 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 1D-NUC(Non-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

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

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。

[0024] 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 $7/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

[0026] 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9/16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1D-NUC(Non-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

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

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。

[0028] 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 $11/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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。

[0030] 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 $13/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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。

[0032] 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]

[0033] 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。

[0034] 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】

[0035]

[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

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。

[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 、與位置向量 u 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]16QAM-2D-NUC的訊號點之座標 z_s 之例子的圖示。

[圖 109]64QAM-2D-NUC的訊號點之座標 z_s 之例子的圖示。

[圖 110]256QAM-2D-NUC的訊號點之座標 z_s 之例子的圖示。

[圖 111]256QAM-2D-NUC的訊號點之座標 z_s 之例子的圖示。

[圖 112]1024QAM-1D-NUC的訊號點之座標 z_s 之例子的圖示。

[圖 113]1024QAM的符元 y 、與位置向量 u 之關係的圖示。

[圖 114]4096QAM-1D-NUC的訊號點之座標 z_s 之例子的圖示。

[圖 115]4096QAM的符元 y 、與位置向量 u 之關係的圖示。

[圖 116]4096QAM的符元 y 、與位置向量 u 之關係的圖示。

[圖 117]區塊交錯器 25 中所進行的區塊交錯的說明圖。

[圖 118]區塊交錯器 25 中所進行的區塊交錯的說明圖。

[圖 119]群組式交錯器 24中所進行的群組式交錯的說明圖。

[圖 120]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 121]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 122]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 123]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 124]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 125]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 126]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 127]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 128]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 129]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 130]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 131]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 132]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 133]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 134]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 135]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 136]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 137]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 138]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 139]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 140]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 141]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 142]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 143]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 144]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 145]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 146]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 147]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 148]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 149]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 150]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 151]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 152]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 153]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 154]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 155]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 156]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 157]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 158]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 159]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 160]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 161]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 162]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 163]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 164]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 165]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 46 例的圖示。

[圖 166]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 47 例的圖示。

[圖 167]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 48 例的圖示。

[圖 168]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 49 例的圖示。

[圖 169]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 50 例的圖示。

[圖 170]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 51 例的圖示。

[圖 171]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 52 例的圖示。

[圖 172]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 53 例的圖示。

[圖 173]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 54 例的圖示。

[圖 174]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 55 例的圖示。

[圖 175]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 56 例的圖示。

[圖 176]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 57 例的圖示。

[圖 177]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 58 例的圖示。

[圖 178]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 59 例的圖示。

[圖 179]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 60 例的圖示。

[圖 180]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 61 例的圖示。

[圖 181]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 62 例的圖示。

[圖 182]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 63 例的圖示。

[圖 183]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 64 例的圖示。

[圖 184]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 65 例的圖示。

[圖 185]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 66 例的圖示。

[圖 186]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 67 例的圖示。

[圖 187]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 68 例的圖示。

[圖 188]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 69 例的圖示。

[圖 189]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 70 例的圖示。

[圖 190]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 71 例的圖示。

[圖 191]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 72 例的圖示。

[圖 192]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 73 例的圖示。

[圖 193]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 74 例的圖示。

[圖 194]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 75 例的圖示。

[圖 195]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 76 例的圖示。

[圖 196]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 77 例的圖示。

[圖 197]針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 78 例的圖示。

[圖 198]收訊裝置 12 之構成例的區塊圖。

[圖 199]位元去交錯器 165 之構成例的區塊圖。

[圖 200]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 201]LDPC 碼的檢查矩陣之例子的圖示。

[圖 202]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 203]分割成 5×5 單位的轉換檢查矩陣之例子的圖示。

[圖 204]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 205]LDPC解碼器 166之構成例的區塊圖。

[圖 206]區塊去交錯器 54中所進行的區塊去交錯的說明圖。

[圖 207]位元去交錯器 165之其他構成例的區塊圖。

[圖 208]可適用收訊裝置 12的收訊系統之第 1構成例的區塊圖。

[圖 209]可適用收訊裝置 12的收訊系統之第 2構成例的區塊圖。

[圖 210]可適用收訊裝置 12的收訊系統之第 3構成例的區塊圖。

[圖 211]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】

[0036] 以下說明本技術之實施形態，但在此之前，先說明 LDPC碼。

[0037]

< LDPC碼 >

[0038] 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。

[0039] 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)。

[0040] 圖1係為LDPC碼的檢查矩陣H之例子的圖示。

[0041] 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"。

[0042] 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)。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 圖2係圖示LDPC碼之解碼之程序的流程圖。

[0046] 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 。

[0047] 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 。

[0048]

$$\begin{aligned} & \text{【數 1】} \\ v_i &= u_{0i} + \sum_{j=1}^{d_v-1} u_j \\ & \dots (1) \end{aligned}$$

[0049]

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

[0050] 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 $d_v = 3$, $d_c = 6$ 。

[0051] 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。

[0052]

【數3】

$$x = 2 \tanh^{-1} \{ \tanh(v_1/2) \tanh(v_2/2) \} = R(v_1, v_2) \quad \dots (3)$$

[0053]

【數4】

$$u_j = R(v_1, R(v_2, R(v_3, \dots R(v_{d_c-2}, v_{d_c-1}))) \dots (4)$$

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056]

$$\begin{aligned} & \text{【數5】} \\ v_i &= u_{0i} + \sum_{j=1}^{d_v} u_j \\ & \dots (5) \end{aligned}$$

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 圖4係為圖3的檢查矩陣H的二分圖的圖示。

[0061] 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"。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 圖5係為可變節點中所進行的可變節點演算的圖示。

[0065] 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。

[0066] 圖6係為檢查節點中所進行的檢查節點演算的圖示。

[0067] 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。

[0068]

【數6】

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

[0069] $x \geq 0$ 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)。

[0070]

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

[0071] 在檢查節點中，式(2)的檢查節點演算，依照式(7)而被進行。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074]

< 適用了本技術的傳輸系統之構成例 >

[0075] 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。

[0076] 於圖7中，傳輸系統，係由送訊裝置11和收訊裝置12所構成。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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)。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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_{oi})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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087]

< 送訊裝置 11 之構成例 >

[0088] 圖 8 係為圖 7 的送訊裝置 11 之構成例的區塊圖。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] LDPC編碼器115所輸出的LDPC碼，係被供給至位元交錯器(Bit Interleaver)116。

[0098] 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。

[0099] 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)。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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。

[0106] 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。

[0107] 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)。

[0108] 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。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115]

< 位元交錯器 116 之構成例 >

[0116] 圖 9 係圖 8 的位元交錯器 116 之構成例的區塊圖。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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)。

[0123] 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。

[0124]

< LDPC 碼的檢查矩陣 >

[0125] 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。

[0126] 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 $H = [H_A \mid H_T]$ (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。

[0127] 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 $N (= K + M)$ 。

[0128] 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。

[0129] 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。

[0130] 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 。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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(依序)地加以求出。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 此處， $KX+K3+M-1+1$ ，係等於碼長度 N。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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 $8/9$ 。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145]

< 同位交錯 >

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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。

[0158] 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。

[0159] 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)。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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 \times 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] 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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184]

< LDPC編碼器115之構成例 >

[0185] 圖18係圖8的LDPC編碼器115之構成例的區塊圖。

[0186] 此外，圖8的LDPC編碼器122，也是被同樣地構成。

[0187] 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。

[0188] 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)。

[0189] 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。

[0190] 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。

[0191] LDPC編碼器115，係由編碼處理部601與記憶部602所構成。

[0192] 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)。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 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)。

[0198] 控制部616，係控制構成編碼處理部601的各區塊。

[0199] 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。

[0200] 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。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] 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。

[0206]

$$Hc^T = 0 \quad \dots (8)$$

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214]

< 檢查矩陣初期值表之例子 >

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 「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ATSC3.0中，類型A碼及類型B碼之雙方都會被採用。

[0221] 此外，在DVB-T.2等中，係採用類型B碼。

[0222] 圖20係為類型B方式的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0223] 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。

[0224] 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 。

[0225] 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。

[0226] 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。

[0227] 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。

[0228] 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 。

[0229] 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。

[0230] 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。

[0231]

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

[0232] 此處，式 (9) 的 360 ，係為圖 16 中所說明的單元大小 P 。

[0233] 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。

[0234] 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。

[0235] 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)。

[0236] 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 $361(=1+360\times(2-1))$ 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。

[0237] 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。

[0238] 檢查矩陣H的第 $1+360\times(i-1)$ 列以外的列，亦即，從第 $2+360\times(i-1)$ 列、至第 $360\times i$ 列為止的各列，係將藉由檢查矩陣初期值表而決定的第 $1+360\times(i-1)$ 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。

[0239] 亦即，例如，第 $2+360 \times (i-1)$ 列，係將第 $1+360 \times (i-1)$ 列，朝下方向做 $M/360 (= q)$ 的循環位移而成，接著的第 $3+360 \times (i-1)$ 列，係將第 $1+360 \times (i-1)$ 列，朝下方向做 $2 \times M/360 (= 2 \times q)$ 的循環位移而成(將第 $2+360 \times (i-1)$ 列，朝下方向做 $M/360 (= q)$ 的循環位移而成)。

[0240] 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 $1+360 \times (i-1)$ 列以外的列也就是第 w 列的，1 之元素的行號碼 H_{w-j} ，係可用式(10)加以求出。

[0241]

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

[0242] 此處， $\text{mod}(x, y)$ 係意味著， x 除以 y 之後的餘數。

[0243] 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 $M/360$ 。

[0244] 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。

[0245] 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 。

[0246] 圖 22 係為類型 A 方式的檢查矩陣 H 的結構的圖示。

[0247] 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。

[0248] 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。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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)。

[0253] 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。

[0254] 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)。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 圖23係為類型A方式的檢查矩陣初期值表之例子的圖示。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 此外，此處係為了簡化說明，而將單元大小 P 假設為例如 5。

[0262] 關於類型 A 方式的檢查矩陣 H ，作為參數，係有 $M1$ 、 $M2$ 、 $Q1$ 、及 $Q2$ 。

[0263] $M1$ (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。

[0264] $M2$ (圖 22)係取，從同位長度 M ，減去 $M1$ 後的值 $M-M1$ 。

[0265] 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 $M-M1 = 25-15 = 10$ 。

[0266] $Q1$ ，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)。

[0267] 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。

[0268] $Q2$ ，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)。

[0269] 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。

[0270] 此處，Q1係為 $M1/P = 15/5 = 3$ ，Q2係為 $M2/P = 10/5 = 2$ 。

[0271] 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。

[0272] 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)。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 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)。

[0283] 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)。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

[0289] 圖 25 係為 **B** 矩陣之同位交錯的圖示。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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。

[0293] 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。

[0294] 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。

[0295] 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。

[0296] 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，係將前一系列，做 $Q2=2$ 的往下方向之循環位移而成。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 圖 27 係為 D 矩陣之同位交錯的圖示。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] 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)。

[0303] 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。

[0304] 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。

[0305] 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)。

[0306] 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。

[0307] 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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310]

< 新 LDPC 碼 >

[0311] 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。

[0312] 以下說明，性能良好的新的 LDPC 碼(以下亦稱為新 LDPC 碼)。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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。

[0317] 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。

[0318] 此外，圖 32 係為接續於圖 31 的圖。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] 此外，圖 35 係為接續於圖 34 的圖。

[0322] 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。

[0323] 此外，圖 37 係為接續於圖 36 的圖。

[0324] 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。

[0325] 此外，圖 39 係為接續於圖 38 的圖。

[0326] 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。

[0327] 此外，圖 41 係為接續於圖 40 的圖。

[0328] 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。

[0329] 此外，圖 43 係為接續於圖 42 的圖。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] 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。

[0333] 此外，圖 47 係為接續於圖 46 的圖。

[0334] 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。

[0335] 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。

[0336] 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。

[0337] 此外，圖 51 係為接續於圖 50 的圖，圖 52 係為接續於圖 51 的圖。

[0338] 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。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] 此外，圖 57 係為接續於圖 56 的圖，圖 58 係為接續於圖 57 的圖。

[0342] 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。

[0343] 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。

[0344] 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。

[0345] 此外，圖 63 係為接續於圖 62 的圖，圖 64 係為接續於圖 63 的圖。

[0346] 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。

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 此外，圖 69 係為接續於圖 68 的圖，圖 70 係為接續於圖 69 的圖。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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。

[0353] 此外，圖 75 係為接續於圖 74 的圖，圖 76 係為接續於圖 75 的圖。

[0354] 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。

[0355] 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。

[0356] 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。

[0357] 此外，圖 81 係為接續於圖 80 的圖，圖 82 係為接續於圖 81 的圖。

[0358] 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。

[0359] 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。

[0360] 新 LDPC 碼，係為性能良好的 LDPC 碼。

[0361] 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。

[0362] 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。

[0363] 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。

[0364] 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。

[0365] 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。

[0366] 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。

[0367] 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。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 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。

[0371] 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。

[0372] 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。

[0373] 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。

[0374] 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。

[0375] 例如，編碼率為 $1/2$ 的 $\text{regular}(3,6)$ 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。

[0376] 圖 86 係圖示了此種整體的二分圖(Tanner graph)。

[0377] 在圖 86 的二分圖中，圖中圓圈記號(\bigcirc 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(\square 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。

[0378] 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。

[0379] 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。

[0380] 然後，在圖 86 的二分圖中，係存在有 1 個交錯器。

[0381] 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。

[0382] 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 $(3N)!(= (3N) \times (3N-1) \times \dots \times 1)$ 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。

[0383] 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。

[0384] 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。

[0385] 圖 87 係圖示了多分枝類型之整體的二分圖之例子。

[0386] 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。

[0387] 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。

[0388] 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。

[0389] 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。

[0390] 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。

[0391] 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。

[0392] 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。

[0393] 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。

[0394] 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。

[0395] 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。

[0396] 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。

[0397] 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。

[0398] $r=2/16$ 、 $3/16$ 、 $4/16$ 、 $5/16$ 、 $6/16$ 、 $7/16$ 、 $8/16$ 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。

[0399] 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。

[0400] 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。

[0401] 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。

[0402] 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。

[0403] 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。

[0404] 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。

[0405] $r=7/16$ 、 $8/16$ 、 $9/16$ 、 $10/16$ 、 $11/16$ 、 $12/16$ 、 $13/16$ 、 $14/16$ 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。

[0406] 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。

[0407] 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)。

[0408]

< 星座 >

[0409] 圖92至圖116係為圖7的傳輸系統中所能採用的星座之例子的圖示。

[0410] 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。

[0411] 對 1 個 MODCOD，可設定 1 個以上的星座。

[0412] 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)。

[0413] 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 (QQAM) non-uniform constellation) 的星座等。

[0414] 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。

[0415] 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。

[0416] 在圖 7 的傳輸系統中係可使用例如，ATSC 3.0 或 DVB-C.2 等中所被規定的星座等，其他可使錯誤率變為良好的各式各樣的星座。

[0417] 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。

[0418] 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。

[0419] 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。

[0420] 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。

[0421] 以下說明，ATSC3.0中所被規定的數種星座。

[0422] 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。

[0423] 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(某個符元與下一個符元之間的時間間隔)。

[0424] 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($\sqrt{-1}$)。

[0425] 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 $r(\text{CR}) = 2/15$ 、 $3/15$ 、 $4/15$ 、 $5/15$ 、 $6/15$ 、 $7/15$ 、 $8/15$ 、 $9/15$ 、 $10/15$ 、 $11/15$ 、 $12/15$ 、 $13/15$ 而被使用的 16QAM-2D-NUC 的訊號點之座標的圖示。

[0426] 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。

[0427] 於圖 93 中， $w\#k$ 係表示星座的第 1 象限的訊號點之座標。

[0428] 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。

[0429] 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。

[0430] 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。

[0431] 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。

[0432] 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。

[0433] 此處， $\text{conj}(w\#k)$ 係表示 $w\#k$ 的共軛複數。

[0434] 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。

[0435] 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 $-w\#k = -w_0$ 。

[0436] 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 w_0 ，係為 $0.2386 + j0.5296$ ，因此符元 $y(12)$ 所對應的訊號點之座標 $-w_0$ ，係為 $-(0.2386 + j0.5296)$ 。

[0437] 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。

[0438] 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 $\text{Im}(z_s)$ ，係為一種被稱為位置向量的向量 $u=(u_0, u_1, \dots, u\#V-1)$ 的分量。位置向量 u 的分量 $u\#k$ 之數量 V ，係由式 $V=\sqrt{(2^m)/2}$ 而被給定。

[0439] 圖95係為1024QAM的符元 y 、與位置向量 u (的分量 $u\#k$) 之關係的圖示。

[0440] 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 $y_{0,s}$ 、 $y_{1,s}$ 、 $y_{2,s}$ 、 $y_{3,s}$ 、 $y_{4,s}$ 、 $y_{5,s}$ 、 $y_{6,s}$ 、 $y_{7,s}$ 、 $y_{8,s}$ 、 $y_{9,s}$ 。

[0441] 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。

[0442] 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。

[0443] 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)。

[0444] 在圖 95 的 A 中，第偶數個的 5 位元 (0、0、1、1、0)，係與 u_{11} 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 u_{11} 。

[0445] 在圖 95 的 B 中，第奇數個的 5 位元 (0、1、0、1、0)，係與 u_3 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 u_3 。

[0446] 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， u_3 係為 0.1295， u_{11} 係為 0.7196。

[0447] 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 $u_{11} = 0.7196$ ，虛部 $\text{Im}(z_s)$ 係為 $u_3 = 0.1295$ 。其結果為，符元 $y = (0、0、1、0、0、1、1、1、0、0)$ 所對應的訊號點 z_s 之座標，係以 $0.7196 + j0.1295$ 而被表示。

[0448] 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。

[0449] 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。

[0450] 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。

[0451] 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。

[0452] 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。

[0453] 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。

[0454] 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。

[0455] 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。

[0456] 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。

[0457] 此外，於圖 96 至圖 107 中， $y_{i,q}$ 係表示，從 2^m QAM 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 $\sqrt{P_{\text{ave}}}$ 之倒數 $1/(\sqrt{P_{\text{ave}}})$ ，對星座上的各訊號點 z_q 進行乘算，藉此就可進行之。

[0458] 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。

[0459] 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。

[0460] 圖 108 至圖 116 係為，針對圖 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 各自的新 LDPC 碼所能使用的其他 NUC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[0461] 亦即，圖 108 係為，針對圖 30 至圖 85 的，碼長度 N 為 69120 位元的新 LDPC 碼之中的，編碼率 $r(\text{CR})$ 為 2/16、4/16、6/16、8/16、10/16、12/16、及 14/16 各自的新 LDPC 碼所能使用的 16QAM-2D-NUC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[0462] 圖 109 係為，針對圖 30 至圖 85 的，碼長度 N 為 69120 位元的新 LDPC 碼之中的，編碼率 r 為 3/16、5/16、7/16、9/16、11/16、及 13/16 各自的新 LDPC 碼所能使用的 64QAM-2D-NUC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[0463] 圖 110 及圖 111 係為，針對圖 30 至圖 85 的，碼長度 N 為 69120 位元的新 LDPC 碼之中的，編碼率 r 為 2/16、4/16、6/16、8/16、10/16、12/16、及 14/16 各自的新 LDPC 碼所能使用的 256QAM-2D-NUC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[0464] 此外，圖 111 係為接續於圖 110 的圖。

[0465] 在圖 108 至圖 111 中，係和圖 93 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。

[0466] 於圖 108 至圖 111 中， $w\#k$ 係和圖 93 同樣地，是表示星座的第 1 象限的訊號點之座標。

[0467] 此處，如圖 93 所說明，將 m 位元的符元，以 0 至 2^m-1 之整數值來表現，若假設 $b = 2^m/4$ ，則用 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。

[0468] 在圖 108至圖 111中，係和圖 93同樣地， $w\#k$ 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。

[0469] 亦即，在圖 108至圖 111中，係和圖 93同樣地，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。

[0470] 但是，在圖 93中，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，但在圖 108至圖 111中， conj 的符號係為相反。

[0471] 亦即，在圖 108至圖 111中，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。

[0472] 圖 112係為，針對圖 30至圖 85的，碼長度 N 為 69120位元的新 LDPC碼之中的，編碼率 r 為 $3/16$ 、 $5/16$ 、 $7/16$ 、 $9/16$ 、 $11/16$ 、及 $13/16$ 各自的新 LDPC碼所能使用的 1024QAM-1D-NUC的訊號點之座標之例子的圖示。

[0473] 亦即，圖 112係為，1024QAM-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 $\text{Im}(z_s)$ ，與位置向量 u (的分量 $u\#k$) 之關係的圖示。

[0474] 圖 113 係為 1024QAM 的符元 y 、與圖 112 的位置向量 u (的分量 $u\#k$) 之關係的圖示。

[0475] 亦即，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 $y_{0,s}$ 、 $y_{1,s}$ 、 $y_{2,s}$ 、 $y_{3,s}$ 、 $y_{4,s}$ 、 $y_{5,s}$ 、 $y_{6,s}$ 、 $y_{7,s}$ 、 $y_{8,s}$ 、 $y_{9,s}$ 。

[0476] 圖 113 的 A 係表示了，10 位元的符元 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 (的座標) 之實部 $\text{Re}(z_s)$ 加以表示的位置向量 $u\#k$ 的對應關係。

[0477] 圖 113 的 B 係表示了，10 位元的符元 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 的虛部 $\text{Im}(z_s)$ 加以表示的位置向量 $u\#k$ 的對應關係。

[0478] 1024QAM 的 10 位元的符元 y 被對映至圖 112 及圖 113 所規定的 1024QAM-1D-NUC 之訊號點 z_s 時，該訊號點 z_s 之座標的求出方法，係和圖 94 及圖 95 所說明的情況相同，因此省略說明。

[0479] 圖 114 係為，針對圖 30 至圖 85 的，碼長度 N 為 69120 位元的新 LDPC 碼之中的，編碼率 r 為 2/16、4/16、6/16、8/16、10/16、12/16、及 14/16 各自的新 LDPC 碼所能使用的 4096QAM-1D-NUC 的訊號點之座標之例子的圖示。

[0480] 亦即，圖 114 係為，4096QAM-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 $\text{Im}(z_s)$ ，與位置向量 $u(u\#k)$ 之關係的圖示。

[0481] 圖 115 及圖 116 係為，4096QAM 的符元 y 、與圖 114 的位置向量 u (的分量 $u\#k$) 之關係的圖示。

[0482] 亦即，現在，假設將 4096QAM 的 12 位元之符元 y ，從其開頭的位元 (最上位位元) 起，表示成 $y_{0,s}$ 、 $y_{1,s}$ 、 $y_{2,s}$ 、 $y_{3,s}$ 、 $y_{4,s}$ 、 $y_{5,s}$ 、 $y_{6,s}$ 、 $y_{7,s}$ 、 $y_{8,s}$ 、 $y_{9,s}$ 、 $y_{10,s}$ 、 $y_{11,s}$ 。

[0483] 圖 115 係表示了，12 位元的符元 y 的第奇數個的 6 位元 $y_{0,s}$ 、 $y_{2,s}$ 、 $y_{4,s}$ 、 $y_{6,s}$ 、 $y_{8,s}$ 、 $y_{10,s}$ ，與將該符元 y 所對應之訊號點 z_s 之實部 $\text{Re}(z_s)$ 加以表示的位置向量 $u\#k$ 的對應關係。

[0484] 圖 116 係表示了，12 位元的符元 y 的第偶數個的 6 位元 $y_{1,s}$ 、 $y_{3,s}$ 、 $y_{5,s}$ 、 $y_{7,s}$ 、 $y_{9,s}$ 、 $y_{11,s}$ ，與將該符元 y 所對應之訊號點 z_s 的虛部 $\text{Im}(z_s)$ 加以表示的位置向量 $u\#k$ 的對應關係。

[0485] 4096QAM 的 12 位元的符元 y 被對映至圖 114 至圖 116 所規定的 4096QAM-1D-NUC 之訊號點 z_s 時，該訊號點 z_s 之座標的求出方法，係和圖 94 及圖 95 所說明的情況相同，因此省略說明。

[0486] 此外，圖 108 至圖 116 的 NUC 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_s 進行乘算，藉此就可進行之。又，在上述的圖 95 中，符元 y 的第奇數個位元是與表示訊號點 z_s 之虛部 $\text{Im}(z_s)$ 的位置向量 $u\#k$ 建立對應，同時，符元 y 的第偶數個位元是與表示訊號點 z_s 之實部 $\text{Re}(z_s)$ 的位置向量 $u\#k$ 建立對應，但在圖 113、以及圖 115 及圖 116 中，係相反地，符元 y 的第奇數個位元是與表示訊號點 z_s 之實部 $\text{Re}(z_s)$ 的位置向量 $u\#k$ 建立對應，同時，符元 y 的第偶數個位元是與表示訊號點 z_s 之虛部 $\text{Im}(z_s)$ 的位置向量 $u\#k$ 建立對應。

[0487]

< 區塊交錯器 25 >

[0488] 圖 117 係為，圖 9 的區塊交錯器 25 中所進行的區塊交錯的說明圖。

[0489] 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。

[0490] 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 $N_{\text{part1}} + N_{\text{part2}}$ 係等於碼長度 N 。

[0491] 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。

[0492] 在區塊交錯中，係如圖 117 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。

[0493] 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 117 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。

[0494] 1 碼字的 LDPC 碼的部分 1 之寫入一旦結束，則如圖 117 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。

[0495] 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)。

[0496] 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。

[0497] 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。

[0498] 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。

[0499] 圖 118 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。

[0500] 在圖118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。

[0501]

< 群組式交錯 >

[0502] 圖119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。

[0503] 在群組式交錯中，係如圖119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。

[0504] 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 。

[0505] 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。

[0506] 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。

[0507] 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。

[0508] 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。

[0509] 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。

[0510]

< 對LDPC碼的GW型樣之例子 >

[0511] 圖120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。

[0512] 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

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, 17, 9, 93, 6, 152, 180, 68, 36, 103, 160, 100, 138, 146, 9, 82, 187, 147, 7, 87, 17, 102, 6, 9, 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, 12, 8, 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。

[0513] 圖 121 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。

[0514] 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

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。

[0515] 圖 122 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。

[0516] 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

121, 28, 49, 4, 21, 191, 90, 101, 188, 126, 8, 131, 81, 150, 141, 152, 17, 82, 61, 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, 17, 65, 3, 111, 18, 32, 52, 97, 184, 54, 46, 167, 136, 1, 134, 189, 187, 16, 36, 84, 132, 170, 34, 57, 24, 137, 100, 39, 127, 6, 102, 10, 25, 114, 146, 53, 99, 85, 35, 78, 148, 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。

[0517] 圖 123 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。

[0518] 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

99, 59, 95, 50, 122, 15, 144, 6, 129, 36, 175, 159, 165, 35, 182, 181, 189, 29, 2, 15, 91, 41, 60, 160, 51, 106, 168, 173, 20, 138, 183, 70, 24, 127, 47, 5, 119, 171, 102, 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, 112, 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, 158, 8, 176, 31, 69, 114, 142, 19, 96, 101, 71, 30, 140, 187, 92, 80, 79, 0, 104, 53, 145, 139, 14, 33, 74, 157, 150, 44, 172, 151, 64, 78, 130, 83, 167, 4, 107, 174

之排列。

[0519] 圖 124 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。

[0520] 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

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。

[0521] 圖 125 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。

[0522] 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

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。

[0523] 圖 126 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。

[0524] 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

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。

[0525] 圖 127 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。

[0526] 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

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。

[0527] 圖 128 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。

[0528] 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

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。

[0529] 圖 129 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。

[0530] 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

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。

[0531] 圖 130 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。

[0532] 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

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。

[0533] 圖 131 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。

[0534] 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

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。

[0535] 圖 132 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。

[0536] 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

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。

[0537] 圖 133 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。

[0538] 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

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。

[0539] 圖 134 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。

[0540] 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

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, 123, 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。

[0541] 圖 135 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。

[0542] 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

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。

[0543] 圖 136 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。

[0544] 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

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。

[0545] 圖 137 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。

[0546] 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

152, 87, 170, 33, 48, 95, 2, 184, 145, 51, 94, 164, 38, 90, 158, 70, 124, 128, 66, 11, 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。

[0547] 圖 138 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。

[0548] 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

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。

[0549] 圖 139 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。

[0550] 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

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。

[0551] 圖 140 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。

[0552] 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

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。

[0553] 圖 141 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。

[0554] 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

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, 13, 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, 24, 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, 79, 91, 190, 143, 29, 154, 32, 64, 166, 116, 15, 189, 175, 50, 135, 172

之排列。

[0555] 圖 142 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。

[0556] 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

157, 20, 116, 115, 49, 178, 148, 152, 174, 130, 171, 81, 60, 146, 182, 72, 46, 22, 93, 101, 9, 55, 40, 163, 118, 30, 52, 181, 151, 31, 87, 117, 120, 82, 95, 190, 23, 36, 67, 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, 131, 134, 188, 127, 3, 164, 13, 132, 129, 179, 25, 18, 57, 32, 119, 111, 53, 155, 28, 107, 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, 100, 102, 7, 42, 156, 8, 4, 69, 183, 51, 165, 6, 150, 77, 161, 33, 176, 139

之排列。

[0557] 圖 143 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。

[0558] 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

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, 164, 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, 58, 64, 13, 119, 33, 166, 6, 75, 31, 15, 28, 125, 148, 27, 114, 82, 45, 55, 191, 160, 115, 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, 186, 179, 129, 21, 65, 41, 95, 67, 22, 163, 190, 16, 8, 104, 189, 40, 178

之排列。

[0559] 圖 144 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。

[0560] 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

92, 132, 39, 44, 190, 21, 70, 146, 48, 13, 17, 187, 119, 43, 94, 157, 150, 98, 96, 47, 86, 63, 152, 158, 84, 170, 81, 7, 62, 191, 174, 99, 116, 10, 85, 113, 135, 28, 53, 122, 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, 89, 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, 100, 24, 64, 106, 117, 19, 58, 95, 74, 180, 125, 136, 186, 154, 121, 161, 88, 37, 114, 102, 105, 160, 80, 185, 82, 124, 184, 15, 16, 18, 118, 173, 151, 11, 91, 79, 46, 140, 127, 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。

[0561] 圖 145 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。

[0562] 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

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。

[0563] 圖 146 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。

[0564] 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

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。

[0565] 圖 147 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。

[0566] 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

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, 103, 111, 158, 159, 153, 175, 8, 41, 136, 70, 33, 45, 84, 150, 39, 166, 164, 99, 126, 190, 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, 173, 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。

[0567] 圖 148 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。

[0568] 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

8, 174, 121, 46, 70, 106, 183, 9, 96, 109, 72, 130, 47, 168, 1, 190, 18, 90, 103, 135, 105, 112, 23, 33, 185, 31, 171, 111, 0, 115, 4, 159, 25, 65, 134, 146, 26, 37, 16, 169, 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, 149, 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, 162, 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, 128, 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。

[0569] 圖 149 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。

[0570] 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

179, 91, 101, 128, 169, 69, 185, 35, 156, 168, 132, 163, 46, 28, 5, 41, 162, 112, 108, 130, 153, 79, 118, 102, 125, 176, 71, 20, 115, 98, 124, 75, 103, 21, 164, 173, 9, 36, 56, 134, 24, 16, 159, 34, 15, 42, 104, 54, 120, 76, 60, 33, 127, 88, 133, 137, 61, 19, 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, 122, 81, 17, 131, 44, 157, 26, 25, 189, 83, 178, 37, 123, 82, 191, 39, 7, 72, 160, 64, 143, 149, 138, 65, 58, 119, 63, 166, 114, 95, 172, 43, 140, 57, 158, 186, 86, 174, 92, 45, 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。

[0571] 圖 150 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。

[0572] 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

99, 59, 95, 50, 122, 15, 144, 6, 129, 36, 175, 159, 165, 35, 182, 181, 189, 29, 2, 115, 91, 41, 60, 160, 51, 106, 168, 173, 20, 138, 183, 70, 24, 127, 47, 5, 119, 171, 102, 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, 112, 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, 158, 176, 31, 69, 114, 142, 19, 96, 101, 71, 30, 140, 187, 92, 80, 79, 0, 104, 53, 145, 139, 14, 33, 74, 157, 150, 44, 172, 151, 64, 78, 130, 83, 167, 4, 107, 174

之排列。

[0573] 圖 151 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。

[0574] 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

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, 81, 54, 142, 141, 75, 155, 122, 140, 13, 17, 8, 23, 61, 49, 51, 74, 181, 162, 143, 42, 71, 123, 161, 177, 110, 149, 126, 0, 63, 178, 35, 175, 186, 52, 43, 139, 112, 10, 40, 150, 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, 136, 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。

[0575] 圖 152 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。

[0576] 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

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, 121, 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。

[0577] 圖 153 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。

[0578] 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

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。

[0579] 圖 154 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。

[0580] 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

21, 20, 172, 86, 178, 25, 104, 133, 17, 106, 191, 68, 80, 190, 129, 29, 125, 108, 147, 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, 127, 148, 179, 95, 169, 141, 38, 168, 128, 56, 31, 57, 175, 140, 164, 24, 177, 88, 51, 112, 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, 155, 130, 83, 138, 14, 41, 150, 132, 70, 152, 117, 11, 4, 124, 15, 42, 181, 58, 10, 22, 145, 99, 126, 107, 66, 174, 39, 13, 97, 63, 123, 84, 85, 67, 76, 158, 71, 46, 118, 81, 162, 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。

[0581] 圖 155 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。

[0582] 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

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。

[0583] 圖 156 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。

[0584] 若依據圖 156 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, 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。

[0585] 圖 157 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。

[0586] 若依據圖 157 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, 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。

[0587] 圖 158 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。

[0588] 若依據圖 158 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, 1
3, 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, 5
6, 153, 0, 97, 9, 72, 23, 167, 190, 80, 3, 38, 120, 4, 24, 159, 12, 103, 22, 125, 83, 5
0, 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, 1
12, 123, 164, 115, 78, 36, 90, 100, 55, 108, 21, 158, 68, 33, 116, 187

之排列。

[0589] 圖 159 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。

[0590] 若依據圖 159 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。

[0591] 圖 160 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。

[0592] 若依據圖 160 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。

[0593] 圖 161 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。

[0594] 若依據圖 161 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。

[0595] 圖 162 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。

[0596] 若依據圖 162 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, 148, 187, 169, 89, 115, 144, 75, 40, 31, 152, 30, 124, 80, 135, 160, 8, 129, 147, 60, 112, 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。

[0597] 圖 163 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。

[0598] 若依據圖 163 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, 61, 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, 103, 14, 36, 105, 82, 8, 178, 51, 23, 84, 167, 30, 100, 42, 72, 149, 92, 77, 104, 183, 39, 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。

[0599] 圖 164 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。

[0600] 若依據圖 164 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, 66, 154, 173, 49, 65, 131, 2, 78, 15, 155, 90, 38, 130, 63, 188, 138, 184, 166, 102, 139, 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, 33, 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, 148, 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。

[0601] 圖 165 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 46 例的圖示。

[0602] 若依據圖 165 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

116, 157, 105, 191, 110, 149, 0, 186, 88, 165, 141, 179, 160, 121, 35, 170, 97, 7, 1
81, 31, 130, 123, 184, 34, 101, 167, 68, 135, 18, 91, 159, 81, 53, 36, 164, 139, 61, 1
62, 79, 4, 176, 127, 42, 148, 147, 150, 55, 109, 132, 124, 9, 66, 14, 128, 134, 27, 29,
59, 153, 22, 120, 13, 187, 112, 69, 163, 11, 70, 58, 15, 25, 102, 188, 182, 156, 20,
17, 10, 32, 76, 5, 28, 46, 166, 140, 143, 65, 63, 107, 119, 87, 145, 62, 108, 189, 114,
71, 78, 122, 93, 37, 12, 137, 118, 56, 67, 98, 113, 173, 169, 39, 51, 177, 1, 84, 40,
158, 2, 144, 73, 43, 82, 92, 16, 133, 129, 99, 86, 57, 47, 183, 171, 131, 33, 26, 168,
155, 178, 175, 64, 52, 100, 142, 90, 8, 106, 45, 19, 24, 80, 146, 136, 125, 95, 172, 1
04, 154, 138, 6, 85, 94, 74, 151, 44, 174, 115, 185, 89, 23, 190, 111, 72, 180, 54, 77,
75, 117, 126, 49, 103, 48, 60, 83, 3, 21, 50, 161, 30, 96, 152, 41, 38

之排列。

[0603] 圖 166 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 47 例的圖示。

[0604] 若依據圖 166 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

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

之排列。

[0605] 圖 167 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 48 例的圖示。

[0606] 若依據圖 167 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

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

之排列。

[0607] 圖 168 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 49 例的圖示。

[0608] 若依據圖 168 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

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

之排列。

[0609] 圖 169 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 50 例的圖示。

[0610] 若依據圖 169 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, 183, 40, 66, 35, 155, 137, 58, 108, 93, 47, 78, 56, 122, 51, 114, 10, 164, 148, 190, 53, 76, 75, 11, 46, 2, 174, 146, 119, 170, 98, 22, 116, 28, 67, 63, 59, 154, 94, 105, 187, 9, 97, 166, 19, 125, 189, 185, 178, 115, 123, 150, 60, 77, 86, 69, 26, 145, 143, 134, 124, 111, 162, 141, 80, 34, 138, 130, 45, 33, 127, 37, 91, 84, 102, 13, 16, 172, 61, 182, 57, 55, 101, 142, 117, 87, 131, 188, 191, 113, 39, 54, 74, 72, 29, 48, 161, 139, 151, 180, 1, 160, 103, 173, 15, 52, 186, 133, 71, 132, 31, 135, 70, 81, 24, 112, 6, 175, 96, 3, 79, 156, 109, 8, 153, 90, 177, 49, 99, 128, 21, 7, 158, 89, 92, 126, 32, 121, 100, 88, 163, 136, 20, 83, 17, 42, 95, 129, 118, 43, 157, 50, 5, 179, 140, 147, 62, 38, 176, 149, 159, 44, 106, 152, 65, 14, 168, 184, 0, 107, 167, 36, 73, 110, 165, 120, 104, 23, 25, 82, 27, 41, 181, 169, 85, 144, 4, 18, 171, 30, 68, 64

之排列。

[0611] 圖 170 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 51 例的圖示。

[0612] 若依據圖 170 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, 166, 22, 87, 107, 121, 66, 80, 85, 109, 45, 13, 144, 63, 0, 52, 131, 122, 135, 173, 105, 98, 117, 168, 8, 123, 157, 93, 129, 37, 119, 143, 40, 59, 162, 21, 79, 102, 34, 36, 32, 41, 177, 48, 83, 94, 191, 78, 101, 155, 160, 189, 77, 57, 11, 148, 124, 65, 187, 110, 100, 114, 67, 150, 82, 156, 43, 5, 1, 126, 46, 167, 149, 72, 31, 161, 23, 113, 137, 132, 35, 76, 26, 61, 141, 15, 4, 25, 17, 182, 92, 29, 27, 73, 170, 53, 64, 127, 112, 171, 56, 106, 186, 183, 95, 165, 10, 103, 74, 84, 116, 20, 185, 6, 133, 147, 75, 62, 14, 142, 44, 181, 146, 164, 128, 9, 60, 50, 91, 88, 97, 145, 28, 7, 118, 99, 115, 39, 125, 136, 180, 179, 96, 175, 3, 47, 158, 172, 154, 138, 176, 33, 81, 134, 120, 174, 151, 49, 30, 108, 68, 38, 153, 2, 69, 111, 54, 130, 71, 24, 58, 178, 19, 42, 51, 190, 89, 16, 90, 169, 70, 18, 86, 184, 12, 188, 163, 55, 139, 104, 152, 159

之排列。

[0613] 圖 171 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 52 例的圖示。

[0614] 若依據圖 171 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

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

之排列。

[0615] 圖 172 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 53 例的圖示。

[0616] 若依據圖 172 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

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

之排列。

[0617] 圖 173 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 54 例的圖示。

[0618] 若依據圖 173 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, 83, 138, 67, 27, 88, 13, 26, 73, 16, 187, 18, 76, 28, 79, 130, 91, 58, 140, 38, 6, 43, 17, 168, 141, 96, 70, 147, 112, 164, 97, 161, 139, 65, 78, 95, 146, 3, 32, 158, 24, 0, 94, 120, 176, 128, 59, 81, 21, 102, 190, 8, 114, 113, 29, 45, 103, 56, 54, 173, 177, 12, 174, 108, 169, 148, 123, 129, 150, 77, 157, 184, 61, 127, 121, 156, 104, 111, 68, 160, 107, 117, 124, 84, 35, 10, 90, 106, 144, 66, 64, 15, 46, 125, 44, 37, 20, 135, 53, 71, 152, 183, 162, 50, 167, 11, 142, 149, 131, 191, 166, 31, 185, 134, 19, 178, 52, 188, 2, 75, 110, 145, 41, 159, 136, 100, 9, 62, 60, 34, 116, 23, 42, 105, 40, 118, 186, 4, 5, 182, 170, 87, 1, 22, 55, 126, 63, 14, 25, 153, 98, 49, 33, 69, 179, 171, 93, 36, 133, 57, 151, 82, 72, 163, 86, 47, 119, 48, 99, 30, 189, 115, 165, 101, 80, 175, 132, 89, 39, 181, 85, 51, 154, 137, 7, 180, 155, 74, 109, 122, 172, 143

之排列。

[0619] 圖 174 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 55 例的圖示。

[0620] 若依據圖 174 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

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

之排列。

[0621] 圖 175 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 56 例的圖示。

[0622] 若依據圖 175 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

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

之排列。

[0623] 圖 176 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 57 例的圖示。

[0624] 若依據圖 176 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

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

之排列。

[0625] 圖 177 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 58 例的圖示。

[0626] 若依據圖 177 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

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

之排列。

[0627] 圖 178 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 59 例的圖示。

[0628] 若依據圖 178 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

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

之排列。

[0629] 圖 179 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 60 例的圖示。

[0630] 若依據圖 179 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

172, 48, 104, 60, 184, 162, 86, 185, 11, 132, 155, 50, 146, 178, 5, 28, 133, 169, 10
 6, 90, 174, 95, 42, 10, 78, 177, 21, 112, 54, 153, 136, 12, 115, 108, 92, 152, 180, 15
 1, 13, 62, 25, 51, 191, 84, 167, 139, 96, 111, 130, 150, 7, 143, 144, 117, 124, 27, 38,
 72, 6, 128, 36, 39, 26, 156, 32, 127, 181, 122, 52, 131, 68, 140, 173, 182, 154, 190,
 137, 61, 2, 138, 43, 110, 29, 116, 176, 30, 57, 189, 14, 4, 65, 80, 33, 75, 135, 20, 1
 03, 98, 56, 179, 129, 105, 113, 71, 160, 85, 55, 0, 166, 59, 183, 142, 19, 22, 63, 125,
 165, 88, 87, 93, 168, 77, 45, 69, 175, 100, 145, 31, 91, 141, 114, 157, 119, 16, 1, 3
 4, 15, 147, 46, 188, 70, 74, 109, 126, 18, 64, 89, 134, 9, 161, 158, 44, 3, 47, 148, 18
 7, 81, 164, 121, 35, 23, 24, 159, 82, 40, 94, 67, 163, 170, 58, 97, 8, 83, 53, 118, 149
 , 73, 107, 123, 79, 41, 99, 186, 101, 49, 120, 66, 76, 17, 171, 102, 37

之排列。

[0631] 圖 180 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 61 例的圖示。

[0632] 若依據圖 180 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。

[0633] 圖 181 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 62 例的圖示。

[0634] 若依據圖 181 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

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

之排列。

[0635] 圖 182 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 63 例的圖示。

[0636] 若依據圖 182 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

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

之排列。

[0637] 圖 183 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 64 例的圖示。

[0638] 若依據圖 183 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

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

之排列。

[0639] 圖 184 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 65 例的圖示。

[0640] 若依據圖 184 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, 1
 48, 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, 18
 0, 74, 37, 86, 117, 191, 101, 52, 15, 80, 156, 127, 81, 131, 141, 142, 31, 95, 4, 73, 6
 4, 16, 18, 146, 70, 181, 7, 89, 124, 77, 67, 116, 21, 34, 41, 105, 113, 97, 2, 6, 55, 1
 7, 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。

[0641] 圖 185 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 66 例的圖示。

[0642] 若依據圖 185 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

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

之排列。

[0643] 圖 186 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 67 例的圖示。

[0644] 若依據圖 186 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

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

之排列。

[0645] 圖 187 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 68 例的圖示。

[0646] 若依據圖 187 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, 189, 3, 121, 80, 135, 7, 96, 46, 109, 190, 111, 118, 23, 5, 149, 19, 140, 106, 36, 161, 71, 6, 176, 160, 76, 8, 168, 171, 173, 40, 37, 25, 50, 164, 108, 139, 31, 127, 142, 163, 177, 24, 20, 157, 83, 116, 42, 73, 69, 88, 184, 147, 136, 187, 49, 45, 35, 170, 62, 63, 181, 117, 123, 122, 72, 55, 53, 133, 159, 94, 175, 179, 158, 97, 93, 13, 130, 144, 81, 68, 2, 64, 155, 119, 43, 143, 1, 112, 18, 146, 172, 132, 191, 134, 61, 138, 9, 178, 103, 15, 47, 154, 17, 152, 153, 107, 115, 39, 166, 33, 104, 56, 52, 60, 131, 141, 78, 186, 162, 54, 0, 85, 12, 86, 77, 126, 34, 180, 10, 87, 38, 4, 26, 79, 27, 98, 66, 75, 67, 110, 101, 128, 16, 22, 28, 151, 21, 99, 74, 11, 100, 65, 58, 150, 145, 14, 59, 102, 51, 48, 113, 92, 167, 188, 174, 156, 114, 82, 125, 124, 70, 137, 90, 30, 44, 57, 105, 95, 165, 29, 89, 41, 169, 120, 91, 32, 183, 129, 182, 185, 84

之排列。

[0647] 圖 188 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 69 例的圖示。

[0648] 若依據圖 188 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

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

之排列。

[0649] 圖 189 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 70 例的圖示。

[0650] 若依據圖 189 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

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

之排列。

[0651] 圖 190 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 71 例的圖示。

[0652] 若依據圖 190 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

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

之排列。

[0653] 圖 191 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 72 例的圖示。

[0654] 若依據圖 191 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

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

之排列。

[0655] 圖 192 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 73 例的圖示。

[0656] 若依據圖 192 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

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

之排列。

[0657] 圖 193 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 74 例的圖示。

[0658] 若依據圖 193 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

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

之排列。

[0659] 圖 194 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 75 例的圖示。

[0660] 若依據圖 194 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, 5, 2, 24, 12, 28, 52, 118, 129, 3, 122, 149, 105, 16, 136, 99, 133, 171, 84, 79,
 59, 62, 155, 78, 134, 20, 1, 51, 22, 161, 173, 46, 172, 162, 55, 148, 70, 57, 121, 86,
 131, 114, 31, 72, 104, 120, 164, 127, 83, 179, 187, 7, 108, 40, 73, 144, 48, 68, 60, 1
 90, 135, 61, 116, 106, 19, 35, 143, 180, 102, 76, 182, 117, 93, 191, 165, 23, 80, 146,
 153, 42, 53, 139, 124, 64, 167, 96, 138, 132, 158, 90, 110, 82, 39, 175, 170, 66, 145
 , 94, 119, 130, 98, 63, 87, 32, 160, 34, 151, 77, 95, 109, 56, 113, 147, 50, 38, 15, 15
 6, 11, 169, 185, 183, 92, 186, 107, 10, 101, 33, 4, 150, 41, 81, 89, 166, 0, 30, 54, 16
 8, 26, 140, 74, 100, 9, 111, 126, 43, 112, 25, 88, 44, 189, 37, 178, 141, 49, 13, 29, 8
 , 69, 154, 45, 97, 47, 36, 75, 137, 6, 115, 188, 85, 174, 17, 142, 18, 91, 163, 157, 17
 7, 103, 125, 71, 14, 181, 65, 184, 176, 159, 128, 152, 58, 27, 123, 67

之排列。

[0661] 圖 195 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 76 例的圖示。

[0662] 若依據圖 195 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

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

之排列。

[0663] 圖 196 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 77 例的圖示。

[0664] 若依據圖 196 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

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

之排列。

[0665] 圖 197 係針對碼長度 N 為 69120 位元之 LDPC 碼的 GW 型樣之第 78 例的圖示。

[0666] 若依據圖 197 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

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

之排列。

[0667] 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。

[0668] 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。

[0669] 圖 120 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。

[0670] 圖 121 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。

[0671] 圖 122 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。

[0672] 圖123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。

[0673] 圖124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。

[0674] 圖125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。

[0675] 圖126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。

[0676] 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、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。

[0677] 圖128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。

[0678] 圖129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。

[0679] 圖130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。

[0680] 圖 131 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。

[0681] 圖 132 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。

[0682] 圖 133 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。

[0683] 圖 134 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。

[0684] 圖 135 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。

[0685] 圖 136 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。

[0686] 圖 137 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。

[0687] 圖 138 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。

[0688] 圖 139 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。

[0689] 圖 140 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。

[0690] 圖 141 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。

[0691] 圖 142 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。

[0692] 圖 143 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。

[0693] 圖 144 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。

[0694] 圖 145 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。

[0695] 圖 146 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。

[0696] 圖 147 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。

[0697] 圖 148 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。

[0698] 圖 149 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。

[0699] 圖 150 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。

[0700] 圖 151 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。

[0701] 圖 152 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。

[0702] 圖 153 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。

[0703] 圖 154 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。

[0704] 圖 155 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。

[0705] 圖 156 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。

[0706] 圖 157 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。

[0707] 圖 158 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。

[0708] 圖 159 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。

[0709] 圖 160 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。

[0710] 圖 161 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。

[0711] 圖 162 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。

[0712] 圖 163 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。

[0713] 圖 164 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。

[0714] 圖 165 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 30 的 $N=69120$ 、 $r=2/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 108 的 16QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0715] 圖 166 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 33 的 $N=69120$ 、 $r=4/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 108 的 16QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0716] 圖 167 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 36 及圖 37 的 $N=69120$ 、 $r=6/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 108 的 16QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0717] 圖 168 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 46 及圖 47 的 $N=69120$ 、 $r=8/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 108 的 16QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0718] 圖 169 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 56 至圖 58 的 $N=69120$ 、 $r=10/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 108 的 16QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0719] 圖 170 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 68 至圖 70 的 $N=69120$ 、 $r=12/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 108 的 16QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0720] 圖 171 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 80 至圖 82 的 $N=69120$ 、 $r=14/16$ 之 LDPC 碼、16QAM、以及圖 108 的 16QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0721] 圖 172 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 31 及圖 32 的 $N=69120$ 、 $r=3/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 109 的 64QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0722] 圖 173 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 34 及圖 35 的 $N=69120$ 、 $r=5/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 109 的 64QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0723] 圖 174 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 38 及圖 39 的 $N=69120$ 、 $r=7/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 109 的 64QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0724] 圖 175 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 50 至圖 52 的 $N=69120$ 、 $r=9/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 109 的 64QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0725] 圖 176 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 62 至圖 64 的 $N=69120$ 、 $r=11/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 109 的 64QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0726] 圖 177 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 74 至圖 76 的 $N=69120$ 、 $r=13/16$ 之 LDPC 碼、64QAM、以及圖 109 的 64QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0727] 圖 178 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 30 的 $N=69120$ 、 $r=2/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 110 及圖 111 的 256QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0728] 圖 179 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 33 的 $N=69120$ 、 $r=4/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 110 及圖 111 的 256QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0729] 圖 180 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 36 及圖 37 的 $N=69120$ 、 $r=6/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 110 及圖 111 的 256QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0730] 圖 181 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 46 及圖 47 的 $N=69120$ 、 $r=8/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 110 及圖 111 的 256QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0731] 圖 182 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 56 至圖 58 的 $N=69120$ 、 $r=10/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 110 及圖 111 的 256QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0732] 圖 183 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 68 至圖 70 的 $N=69120$ 、 $r=12/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 110 及圖 111 的 256QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0733] 圖 184 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 80 至圖 82 的 $N=69120$ 、 $r=14/16$ 之 LDPC 碼、256QAM、以及圖 110 及圖 111 的 256QAM-2D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0734] 圖 185 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 31 及圖 32 的 $N=69120$ 、 $r=3/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 112 及圖 113 的 1024QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0735] 圖 186 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 34 及圖 35 的 $N=69120$ 、 $r=5/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 112 及圖 113 的 1024QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0736] 圖 187 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 38 及圖 39 的 $N=69120$ 、 $r=7/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 112 及圖 113 的 1024QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0737] 圖 188 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 50 至圖 52 的 $N=69120$ 、 $r=9/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 112 及圖 113 的 1024QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0738] 圖 189 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 62 至圖 64 的 $N=69120$ 、 $r=11/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 112 及圖 113 的 1024QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0739] 圖 190 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 74 至圖 76 的 $N=69120$ 、 $r=13/16$ 之 LDPC 碼、1024QAM、以及圖 112 及圖 113 的 1024QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0740] 圖 191 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 30 的 $N=69120$ 、 $r=2/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 114 至圖 116 的 4096QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0741] 圖 192 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 33 的 $N=69120$ 、 $r=4/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 114 至圖 116 的 4096QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0742] 圖 193 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 36 及圖 37 的 $N=69120$ 、 $r=6/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 114 至圖 116 的 4096QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0743] 圖 194 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 46 及圖 47 的 $N=69120$ 、 $r=8/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 114 至圖 116 的 4096QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0744] 圖 195 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 56 至圖 58 的 $N=69120$ 、 $r=10/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 114 至圖 116 的 4096QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0745] 圖 196 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 68 至圖 70 的 $N=69120$ 、 $r=12/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 114 至圖 116 的 4096QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0746] 圖 197 的 GW 型樣係例如，藉由對圖 80 至圖 82 的 $N=69120$ 、 $r=14/16$ 之 LDPC 碼、4096QAM、以及圖 114 至圖 116 的 4096QAM-1D-NUC 之組合做適用，就可達成尤其良好的錯誤率。

[0747]

< 收訊裝置 12 之構成例 >

[0748] 圖 198 係為圖 7 的收訊裝置 12 之構成例的區塊圖。

[0749] 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。

[0750] 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。

[0751] 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。

[0752] 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。

[0753] 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。

[0754] 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。

[0755] 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。

[0756] 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。

[0757] 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。

[0758] 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。

[0759] 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。

[0760] 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。

[0761] BCH解碼器167，係進行來自LDPC解碼器155的LDPC對象資料之BCH解碼，將其結果所得之資料，供給至BB解拌碼器(BB DeScrambler)168。

[0762] 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。

[0763] 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。

[0764] 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。

[0765] 此外，收訊裝置12，係可不設置圖198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。

[0766]

< 位元去交錯器 165 之構成例 >

[0767] 圖 199 係圖 198 的位元去交錯器 165 之構成例的區塊圖。

[0768] 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 198) 之資料也就是符元的符元位元的 (位元) 去交錯。

[0769] 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。

[0770] 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 119 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。

[0771] 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。

[0772] 但是，在圖199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。

[0773] 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。

[0774] 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。

[0775] 圖200係為圖199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。

[0776] 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。

[0777] 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。

[0778] 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。

[0779] 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。

[0780] 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。

[0781] 此外，在圖 199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。

[0782] 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。

[0783]

< LDPC解碼 >

[0784] 關於圖198的LDPC解碼器166中所進行的LDPC解碼，再加以說明。

[0785] 在圖198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。

[0786] 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)。

[0787] 於是，首先，參照圖201至圖204，說明先前所被提案的，使用轉換檢查矩陣的LDPC解碼。

[0788] 圖201係為，碼長度N為90，且編碼率為2/3之LDPC碼的檢查矩陣H的例子的圖示。

[0789] 此外，在圖201中(後述的圖202及圖203中也是同樣地)，將0以英文句點(.)來加以表現。

[0790] 在圖201的檢查矩陣H中，同位矩陣是呈階梯

結構。

[0791] 圖 202 係為，對圖 201 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。

[0792]

行置換：第 $6s+t+1$ 行 \rightarrow 第 $5t+s+1$ 行

... (1 1)

[0793]

列置換：第 $6x+y+61$ 列 \rightarrow 第 $5y+x+61$ 列

... (1 2)

[0794] 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。

[0795] 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。

[0796] 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。

[0797] 如此一來，對於圖 201 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 202 的檢查矩陣 H' 。

[0798] 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。

[0799] 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。

[0800] 因此，圖 202 的檢查矩陣 H' 係為，至少進行了將圖 201 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。

[0801] 對於圖 202 的轉換檢查矩陣 H' ，若對圖 201 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。

[0802] 根據以上，圖 202 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。

[0803] 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 202 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。

[0804] 圖 203 係為，以 5×5 之矩陣之單位而空出間隔的，圖 202 的轉換檢查矩陣 H' 的圖示。

[0805] 於圖 203 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。

[0806] 圖 203 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。

[0807] 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)。

[0808] 圖 204 係為，進行如此解碼的解碼裝置之構成例的區塊圖。

[0809] 亦即，圖 204 係圖示，使用對圖 201 的原本的檢查矩陣 H ，至少進行式 (12) 的列置換而得的圖 203 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。

[0810] 圖 204 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。

[0811] 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。

[0812] 分枝資料儲存用記憶體 300，係由：將圖 203 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、...、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 203 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。

[0813] 在 FIFO300₁ 中，圖 203 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。

[0814] 在 FIFO300₂ 中，圖 203 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。

[0815] 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×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)。

[0816] 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。

[0817] FIFO300₃至300₆也同樣地與轉換檢查矩陣H'建立對應而儲存資料。

[0818] 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、...、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。

[0819] 在FIFO304₁中，圖203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FIFO304₁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。

[0820] 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(FIFO304₁至304₁₈之中的同一FIFO)。

[0821] 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FIFO304₁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。

[0822] 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。

[0823] 接著說明圖204的解碼裝置之動作。

[0824] 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203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。

[0825] 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。

[0826] 檢查節點計算部302，係由5個檢查節點計算器302₁至302₅所成，使用透過選擇器301而被供給的訊息D302(D302₁至D302₅)(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(D303₁至D303₅)(式(7)的訊息 u_j)，供給至循環位移電路303。

[0827] 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D303₁至D303₅，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。

[0828] 分枝資料儲存用記憶體 304，係由 18 個 FIFO304₁至 304₁₈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 FIFO304₁至 304₁₈ 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 FIFO304₁依序讀出 5 個訊息 D306₁，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 FIFO304₁的資料之讀出結束後，從 FIFO304₂至 304₁₈也是依序地讀出訊息，供給至選擇器 305。

[0829] 選擇器 305，係依照選擇訊號 D307，在 FIFO304₁至 304₁₈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。

[0830] 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 201 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。

[0831] 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。

[0832] 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。

[0833] 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 204 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。

[0834] 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。

[0835] 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。

[0836] 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。

[0837] 將圖198的收訊裝置12予以構成的LDPC解碼器166係例如，和圖204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。

[0838] 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 201 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。

[0839] 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。

[0840] 因此，在圖 198 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 204 的解碼裝置相同之處理。

[0841] 亦即，圖 205 係為圖 198 的 LDPC 解碼器 166 之構成例的圖示。

[0842] 於圖 205 中，LDPC 解碼器 166，係除了未設置圖 204 的收訊資料排序部 310 這點以外，其餘是和圖 204 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 204 的解碼裝置相同之處理，因此省略其說明。

[0843] 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 204 的解碼裝置，可

削減規模。

[0844] 此外，在圖 201 至圖 205 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。

[0845] 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 205 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。

[0846] 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。

[0847]

< 區塊去交錯器 54 之構成例 >

[0848] 圖 206 係為，圖 199 的區塊去交錯器 54 中所進行的區塊去交錯的說明圖。

[0849] 在區塊去交錯中，藉由進行與圖 117 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)。

[0850] 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。

[0851] 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。

[0852] 亦即，關於 LDPC 碼的部分 1，係如圖 206 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。

[0853] 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 206 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。

[0854] 到右端的縱列為止的讀出一旦結束，則如圖 206 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。

[0855] 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。

[0856]

< 位元去交錯器 165 之其他構成例 >

[0857] 圖 207 係圖 198 的位元去交錯器 165 之其他構成例的區塊圖。

[0858] 此外，圖中，與圖 199 相對應的部分，係標示同一符號，以下係適宜省略其說明。

[0859] 亦即，圖 207 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 199 同樣地被構成。

[0860] 在圖 207 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。

[0861] 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。

[0862] 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。

[0863] 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。

[0864] 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。

[0865] 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。

[0866] 因此，在圖207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。

[0867] 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。

[0868] 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。

[0869] 此處，在圖207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。

[0870] 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204)所構成。

[0871] 此外，在圖207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。

[0872]

<收訊系統之構成例>

[0873] 圖208係可適用收訊裝置12的收訊系統之第1構成例的區塊圖。

[0874] 於圖208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。

[0875] 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。

[0876] 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(Interface)所構成。

[0877] 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。

[0878] 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。

[0879] 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。

[0880] 又，傳輸路解碼處理中，有時會包含有調變

訊號之解調等。

[0881] 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。

[0882] 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。

[0883] 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。

[0884] 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，係除了解壓縮處理以外，有時候還會包含解拌碼等。

[0885] 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。

[0886] 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。

[0887] 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。

[0888] 如以上的圖 208 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。

[0889] 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。

[0890] 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。

[0891] 圖 209 係可適用收訊裝置 12 的收訊系統之第 2 構成例的區塊圖。

[0892] 此外，圖中，與圖 208 相對應的部分，係標示同一符號，以下係適宜省略其說明。

[0893] 圖 209 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 208 相同，而在新設置了輸出部 1111 的這點上，是

與圖 208 不同。

[0894] 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。

[0895] 如以上的圖 209 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。

[0896] 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。

[0897] 圖 210 係可適用收訊裝置 12 的收訊系統之第 3 構成例的區塊圖。

[0898] 此外，圖中，與圖 208 相對應的部分，係標示同一符號，以下係適宜省略其說明。

[0899] 圖 210 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 208 相同。

[0900] 但是，圖 210 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 208 不同。

[0901] 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。

[0902] 如以上的圖 210 的收訊系統係可適用於，將電

視播送進行錄影的錄影機等。

[0903] 此外，於圖210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。

[0904]

< 電腦的一實施形態 >

[0905] 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。

[0906] 此處，圖211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。

[0907] 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ROM703。

[0908] 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。

[0909] 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。

[0910] 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。

[0911] 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)。

[0912] 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。

[0913] 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。

[0914] 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。

[0915] 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】

[0916]

- 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



201902141

【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(185)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 $3/16$ 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 1D-NUC (Non-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

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

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：

126 1125 1373 4698 5254 17832 23701 31126 33867 46596 46794 48392 49352 51151
52100 55162
794 1435 1552 4483 14668 16919 21871 36755 42132 43323 46650 47676 50412 53484
54886 55333
698 1356 1519 5555 6877 8407 8414 14248 17811 22998 28378 40695 46542 52817 53
284 55968
457 493 1080 2261 4637 5314 9670 11171 12679 29201 35980 43792 44337 47131 498
80 55301
467 721 1484 5326 8676 11727 15221 17477 21390 22224 27074 28845 37670 38917 4
0996 43851
305 389 526 9156 11091 12367 13337 14299 22072 25367 29827 30710 37688 44321 4
8351 54663
23 342 1426 5889 7362 8213 8512 10655 14549 15486 26010 30403 32196 36341 3770
5 45137
123 429 485 4093 6933 11291 11639 12558 20096 22292 24696 32438 34615 38061 40
659 51577
920 1086 1257 8839 10010 13126 14367 18612 23252 23777 32883 32982 35684 40534
53318 55947
579 937 1593 2549 12702 17659 19393 20047 25145 27792 30322 33311 39737 42052
50294 53363
116 883 1067 9847 10660 12052 18157 20519 21191 24139 27132 27643 30745 33852
37692 37724
915 1154 1698 5197 5249 13741 25043 29802 31354 32707 33804 36856 39887 41245
42065 50240
317 1304 1770 12854 14018 14061 16657 24029 24408 34493 35322 35755 38593 4742
8 53811 55008
163 216 719 5541 13996 18754 19287 24293 38575 39520 43058 43395 45390 46665 5
0706 55269
42 415 1326 2553 7963 14878 17850 21757 22166 32986 39076 39267 46154 46790 52
877 53780
593 1511 1515 13942 14258 14432 24537 38229 38251 40975 41350 43490 44880 4527
8 46574 51442
219 262 955 1978 10654 13021 16873 23340 27412 32762 40024 42723 45976 46603 4
7761 54095
632 944 1598 12924 17942 18478 26487 28036 42462 43513 44487 44584 48245 53274
54343 55453
501 912 1656 2009 6339 15581 20597 26886 32241 34471 37497 43009 45977 46587 4
6821 51187
610 713 1619 5176 6122 6445 8044 12220 14126 32911 38647 40715 45111 47872 501
11 55027
258 445 1137 4517 5846 7644 15604 16606 16969 17622 20691 34589 35808 43692 45
126 49527

612 854 1521 13045 14525 15821 21096 23774 24274 25855 26266 27296 30033 40847
 44681 46072
 714 876 1365 5836 10004 15778 17044 22417 26397 31508 32354 37917 42049 50828
 50947 54052
 1338 1595 1718 4722 4981 12275 13632 15276 15547 17668 21645 26616 29044 39417
 39669 53539
 687 721 1054 5918 10421 13356 15941 17657 20704 21564 23649 35798 36475 46109
 46414 49845
 734 1635 1666 9737 23679 24394 24784 26917 27334 28772 29454 35246 35512 37169
 39638 44309
 469 918 1212 3912 10712 13084 13906 14000 16602 18040 18697 25940 30677 44811
 50590 52018
 70 332 496 6421 19082 19665 25460 27377 27378 31086 36629 37104 37236 37771 38
 622 40678
 48 142 1668 2102 3421 10462 13086 13671 24889 36914 37586 40166 42935 49052 49
 205 52170
 294 616 840 2360 5386 7278 10202 15133 24149 24629 27338 28672 31892 39559 504
 38 50453
 517 946 1043 2563 3416 6620 8572 10920 31906 32685 36852 40521 46898 48369 487
 00 49210
 1325 1424 1741 11692 11761 19152 19732 28863 30563 34985 42394 44802 49339 545
 24 55731
 664 1340 1437 9442 10378 12176 18760 19872 21648 34682 37784 40545 44808 47558
 53061
 378 705 1356 16007 16336 19543 21682 28716 30262 34500 40335 44238 48274 50341
 52887
 999 1202 1328 10688 11514 11724 15674 21039 35182 36272 41441 42542 52517 5494
 5 56157
 247 384 1270 6610 10335 24421 25984 27761 38728 41010 46216 46892 47392 48394
 51471
 10091 10124 12187 13741 18018 20438 21412 24163 35862 36925 37532 46234
 7860 8123 8712 17553 20624 29410 29697 29853 43483 43603 53476 53737
 11547 11741 19045 20400 23052 28251 32038 44283 50596 53622 55875 55888
 3825 11292 11723 13819 26483 28571 33319 33721 34911 37766 47843 48667
 10114 10336 14710 15586 19531 22471 27945 28397 45637 46131 47760 52375。

【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 $3/16$ 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 1D-NUC (Non-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

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

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：

```

126 1125 1373 4698 5254 17832 23701 31126 33867 46596 46794 48392 49352 51151
52100 55162
794 1435 1552 4483 14668 16919 21871 36755 42132 43323 46650 47676 50412 53484
54886 55333
698 1356 1519 5555 6877 8407 8414 14248 17811 22998 28378 40695 46542 52817 53
284 55968
457 493 1080 2261 4637 5314 9670 11171 12679 29201 35980 43792 44337 47131 498
80 55301
467 721 1484 5326 8676 11727 15221 17477 21390 22224 27074 28845 37670 38917 4
0996 43851
305 389 526 9156 11091 12367 13337 14299 22072 25367 29827 30710 37688 44321 4
8351 54663
23 342 1426 5889 7362 8213 8512 10655 14549 15486 26010 30403 32196 36341 3770
5 45137
123 429 485 4093 6933 11291 11639 12558 20096 22292 24696 32438 34615 38061 40
659 51577
920 1086 1257 8839 10010 13126 14367 18612 23252 23777 32883 32982 35684 40534
53318 55947
579 937 1593 2549 12702 17659 19393 20047 25145 27792 30322 33311 39737 42052
50294 53363
116 883 1067 9847 10660 12052 18157 20519 21191 24139 27132 27643 30745 33852
37692 37724
915 1154 1698 5197 5249 13741 25043 29802 31354 32707 33804 36856 39887 41245
42065 50240
317 1304 1770 12854 14018 14061 16657 24029 24408 34493 35322 35755 38593 4742
8 53811 55008
163 216 719 5541 13996 18754 19287 24293 38575 39520 43058 43395 45390 46665 5
0706 55269
42 415 1326 2553 7963 14878 17850 21757 22166 32986 39076 39267 46154 46790 52

```

877 53780
593 1511 1515 13942 14258 14432 24537 38229 38251 40975 41350 43490 44880 4527
8 46574 51442
219 262 955 1978 10654 13021 16873 23340 27412 32762 40024 42723 45976 46603 4
7761 54095
632 944 1598 12924 17942 18478 26487 28036 42462 43513 44487 44584 48245 53274
54343 55453
501 912 1656 2009 6339 15581 20597 26886 32241 34471 37497 43009 45977 46587 4
6821 51187
610 713 1619 5176 6122 6445 8044 12220 14126 32911 38647 40715 45111 47872 501
11 55027
258 445 1137 4517 5846 7644 15604 16606 16969 17622 20691 34589 35808 43692 45
126 49527
612 854 1521 13045 14525 15821 21096 23774 24274 25855 26266 27296 30033 40847
44681 46072
714 876 1365 5836 10004 15778 17044 22417 26397 31508 32354 37917 42049 50828
50947 54052
1338 1595 1718 4722 4981 12275 13632 15276 15547 17668 21645 26616 29044 39417
39669 53539
687 721 1054 5918 10421 13356 15941 17657 20704 21564 23649 35798 36475 46109
46414 49845
734 1635 1666 9737 23679 24394 24784 26917 27334 28772 29454 35246 35512 37169
39638 44309
469 918 1212 3912 10712 13084 13906 14000 16602 18040 18697 25940 30677 44811
50590 52018
70 332 496 6421 19082 19665 25460 27377 27378 31086 36629 37104 37236 37771 38
622 40678
48 142 1668 2102 3421 10462 13086 13671 24889 36914 37586 40166 42935 49052 49
205 52170
294 616 840 2360 5386 7278 10202 15133 24149 24629 27338 28672 31892 39559 504
38 50453
517 946 1043 2563 3416 6620 8572 10920 31906 32685 36852 40521 46898 48369 487
00 49210
1325 1424 1741 11692 11761 19152 19732 28863 30563 34985 42394 44802 49339 545
24 55731
664 1340 1437 9442 10378 12176 18760 19872 21648 34682 37784 40545 44808 47558
53061
378 705 1356 16007 16336 19543 21682 28716 30262 34500 40335 44238 48274 50341
52887
999 1202 1328 10688 11514 11724 15674 21039 35182 36272 41441 42542 52517 5494
5 56157
247 384 1270 6610 10335 24421 25984 27761 38728 41010 46216 46892 47392 48394
51471
10091 10124 12187 13741 18018 20438 21412 24163 35862 36925 37532 46234
7860 8123 8712 17553 20624 29410 29697 29853 43483 43603 53476 53737
11547 11741 19045 20400 23052 28251 32038 44283 50596 53622 55875 55888
3825 11292 11723 13819 26483 28571 33319 33721 34911 37766 47843 48667
10114 10336 14710 15586 19531 22471 27945 28397 45637 46131 47760 52375 .

【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 $5/16$ 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 1D-NUC (Non-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

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

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：

```

152 1634 7484 23081 24142 26799 33620 40989 41902 44319 44378 45067
140 701 5137 7313 12672 16929 20359 27052 30236 33846 36254 46973
748 769 2891 7812 9964 15629 19104 20551 25796 28144 31518 34124
542 976 2279 18904 20877 24190 25903 28129 36804 41152 41957 46888
173 960 2926 11682 12304 13284 18037 22702 30255 33718 34073 37152
78 1487 4898 7472 8033 10631 11732 19334 24577 34586 38651 43639
594 1095 1857 2368 8909 17295 17546 21865 23257 31273 37013 41454
72 419 1596 7849 16093 23167 26923 31883 36092 40348 44500
866 1120 1568 1986 3532 20094 21663 26664 26970 33542 42578
868 917 1216 12018 15402 20691 24736 33133 36692 40276 46616
955 1070 1749 7988 10235 19174 22733 24283 27985 38200 44029
613 1729 1787 19542 21227 21376 31057 36104 36874 38078 42445
86 1555 1644 4633 14402 14997 25724 31382 31911 32224 43900

```

353 1132 1246 5544 7248 17887 25769 27008 28773 33188 44663
600 958 1376 6417 6814 17587 20680 25376 29522 31396 40526
179 528 1472 2481 5589 15696 20148 28040 29690 32370 42163
122 144 681 6613 11230 20862 26396 27737 35928 39396 42713
934 1256 1420 3881 4487 5830 7897 9587 17940 40333 41925
622 1458 1490 16541 18443 19401 24860 26981 28157 32875 38755
1017 1143 1511 2169 17322 24662 25971 29149 31450 31670 34779
935 1084 1534 2918 10596 11534 17476 27269 30344 31104 37975
173 532 1766 8001 10483 17002 19002 26759 31006 43466 47443
221 610 1795 9197 11770 12793 14875 30177 30610 42274 43888
188 439 1332 7030 9246 15150 26060 26541 27190 28259 36763
812 1643 1750 7446 7888 7995 18804 21646 28995 30727 39065
44 481 555 5618 9621 9873 19182 22059 42510 45343 46058
156 532 1799 6258 18733 19988 23237 27657 30835 34738 39503
1128 1553 1790 8372 11543 13764 17062 28627 38502 40796 42461
564 777 1286 3446 5566 12105 16038 18918 21802 25954 28137
1167 1178 1770 4151 11422 11833 16823 17799 19188 22517 29979
576 638 1364 12257 22028 24243 24297 31788 36398 38409 47211
334 592 940 2865 12075 12708 21452 31961 32150 35723 46278
1205 1267 1721 9293 18685 18917 23490 27678 37645 40114 45733
189 628 821 17066 19218 21462 25452 26858 38408 38941 42354
190 951 1019 5572 7135 15647 32613 33863 33981 35670 43727
84 1003 1597 12597 15567 21221 21891 23151 23964 24816 46178
756 1262 1345 6694 6893 9300 9497 17950 19082 35668 38447
848 948 1560 6591 12529 12535 20567 23882 34481 46531 46541
504 631 777 10585 12330 13822 15388 23332 27688 35955 38051
676 1484 1575 2215 5830 6049 13558 25034 33602 35663 41025
1298 1427 1732 13930 15611 19462 20975 23200 30460 30682 34883
1491 1593 1615 4289 7010 10264 21047 26704 27024 29658 46766
969 1730 1748 2217 7181 7623 15860 21332 28133 28998 36077
302 1216 1374 5177 6849 7239 10255 34952 37908 39911 41738
220 362 1491 5235 5439 22708 29228 29481 33272 36831 46487
4 728 1279 4579 8325 8505 27604 31437 33574 41716 45082
472 735 1558 4454 6957 14867 18307 22437 38304 42054 45307
85 466 851 3669 7119 32748 32845 41914 42595 42600 45101
52 553 824 2994 4569 12505 24738 33258 37121 43381 44753
37 495 1553 7684 8908 12412 15563 16461 17872 29292 30619
254 1057 1481 9971 18408 19815 28569 29164 39281 42723 45604
16 1213 1614 4352 8091 8847 10022 24394 35661 43800 44362
395 750 888 2582 3772 4151 26025 36367 42326 42673 47393
862 1379 1441 6413 25621 28378 34869 35491 41774 44165 45411
46 213 1597 2771 4694 4923 17101 17212 19347 22002 43226
1339 1544 1610 13522 14840 15355 29399 30125 33685 36350 37672
251 1162 1260 9766 13137 34769 36646 43313 43736 43828 45151
214 1002 1688 5357 19091 19213 24460 28843 32869 35013 39791
646 733 1735 11175 11336 12043 22962 33892 35646 37116 38655
293 927 1064 4818 5842 10983 12871 17804 33127 41604 46588
10927 15514 22748 34850 37645 40669 41583 44090
3329 7548 8092 11659 16832 35304 46738 46888
3510 5915 9603 30333 37198 42866 44361 46416

2575 5311 9421 13410 15375 34017 37136 43990
12468 14492 24417 26394 38565 38936 41899 45593。

【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 $5/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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：

```

152 1634 7484 23081 24142 26799 33620 40989 41902 44319 44378 45067
140 701 5137 7313 12672 16929 20359 27052 30236 33846 36254 46973
748 769 2891 7812 9964 15629 19104 20551 25796 28144 31518 34124
542 976 2279 18904 20877 24190 25903 28129 36804 41152 41957 46888
173 960 2926 11682 12304 13284 18037 22702 30255 33718 34073 37152
78 1487 4898 7472 8033 10631 11732 19334 24577 34586 38651 43639
594 1095 1857 2368 8909 17295 17546 21865 23257 31273 37013 41454
72 419 1596 7849 16093 23167 26923 31883 36092 40348 44500
866 1120 1568 1986 3532 20094 21663 26664 26970 33542 42578
868 917 1216 12018 15402 20691 24736 33133 36692 40276 46616
955 1070 1749 7988 10235 19174 22733 24283 27985 38200 44029
613 1729 1787 19542 21227 21376 31057 36104 36874 38078 42445

```

86 1555 1644 4633 14402 14997 25724 31382 31911 32224 43900
353 1132 1246 5544 7248 17887 25769 27008 28773 33188 44663
600 958 1376 6417 6814 17587 20680 25376 29522 31396 40526
179 528 1472 2481 5589 15696 20148 28040 29690 32370 42163
122 144 681 6613 11230 20862 26396 27737 35928 39396 42713
934 1256 1420 3881 4487 5830 7897 9587 17940 40333 41925
622 1458 1490 16541 18443 19401 24860 26981 28157 32875 38755
1017 1143 1511 2169 17322 24662 25971 29149 31450 31670 34779
935 1084 1534 2918 10596 11534 17476 27269 30344 31104 37975
173 532 1766 8001 10483 17002 19002 26759 31006 43466 47443
221 610 1795 9197 11770 12793 14875 30177 30610 42274 43888
188 439 1332 7030 9246 15150 26060 26541 27190 28259 36763
812 1643 1750 7446 7888 7995 18804 21646 28995 30727 39065
44 481 555 5618 9621 9873 19182 22059 42510 45343 46058
156 532 1799 6258 18733 19988 23237 27657 30835 34738 39503
1128 1553 1790 8372 11543 13764 17062 28627 38502 40796 42461
564 777 1286 3446 5566 12105 16038 18918 21802 25954 28137
1167 1178 1770 4151 11422 11833 16823 17799 19188 22517 29979
576 638 1364 12257 22028 24243 24297 31788 36398 38409 47211
334 592 940 2865 12075 12708 21452 31961 32150 35723 46278
1205 1267 1721 9293 18685 18917 23490 27678 37645 40114 45733
189 628 821 17066 19218 21462 25452 26858 38408 38941 42354
190 951 1019 5572 7135 15647 32613 33863 33981 35670 43727
84 1003 1597 12597 15567 21221 21891 23151 23964 24816 46178
756 1262 1345 6694 6893 9300 9497 17950 19082 35668 38447
848 948 1560 6591 12529 12535 20567 23882 34481 46531 46541
504 631 777 10585 12330 13822 15388 23332 27688 35955 38051
676 1484 1575 2215 5830 6049 13558 25034 33602 35663 41025
1298 1427 1732 13930 15611 19462 20975 23200 30460 30682 34883
1491 1593 1615 4289 7010 10264 21047 26704 27024 29658 46766
969 1730 1748 2217 7181 7623 15860 21332 28133 28998 36077
302 1216 1374 5177 6849 7239 10255 34952 37908 39911 41738
220 362 1491 5235 5439 22708 29228 29481 33272 36831 46487
4 728 1279 4579 8325 8505 27604 31437 33574 41716 45082
472 735 1558 4454 6957 14867 18307 22437 38304 42054 45307
85 466 851 3669 7119 32748 32845 41914 42595 42600 45101
52 553 824 2994 4569 12505 24738 33258 37121 43381 44753
37 495 1553 7684 8908 12412 15563 16461 17872 29292 30619
254 1057 1481 9971 18408 19815 28569 29164 39281 42723 45604
16 1213 1614 4352 8091 8847 10022 24394 35661 43800 44362
395 750 888 2582 3772 4151 26025 36367 42326 42673 47393
862 1379 1441 6413 25621 28378 34869 35491 41774 44165 45411
46 213 1597 2771 4694 4923 17101 17212 19347 22002 43226
1339 1544 1610 13522 14840 15355 29399 30125 33685 36350 37672
251 1162 1260 9766 13137 34769 36646 43313 43736 43828 45151
214 1002 1688 5357 19091 19213 24460 28843 32869 35013 39791
646 733 1735 11175 11336 12043 22962 33892 35646 37116 38655
293 927 1064 4818 5842 10983 12871 17804 33127 41604 46588
10927 15514 22748 34850 37645 40669 41583 44090
3329 7548 8092 11659 16832 35304 46738 46888

3510 5915 9603 30333 37198 42866 44361 46416
 2575 5311 9421 13410 15375 34017 37136 43990
 12468 14492 24417 26394 38565 38936 41899 45593。

【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 $7/16$ 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 1D-NUC (Non-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

148, 189, 3, 121, 80, 135, 7, 96, 46, 109, 190, 111, 118, 23, 5, 149, 19, 140, 106,
 36, 161, 71, 6, 176, 160, 76, 8, 168, 171, 173, 40, 37, 25, 50, 164, 108, 139, 31, 127,
 142, 163, 177, 24, 20, 157, 83, 116, 42, 73, 69, 88, 184, 147, 136, 187, 49, 45, 35,
 170, 62, 63, 181, 117, 123, 122, 72, 55, 53, 133, 159, 94, 175, 179, 158, 97, 93, 13,
 130, 144, 81, 68, 2, 64, 155, 119, 43, 143, 1, 112, 18, 146, 172, 132, 191, 134, 61, 1
 38, 9, 178, 103, 15, 47, 154, 17, 152, 153, 107, 115, 39, 166, 33, 104, 56, 52, 60, 13
 1, 141, 78, 186, 162, 54, 0, 85, 12, 86, 77, 126, 34, 180, 10, 87, 38, 4, 26, 79, 27, 9
 8, 66, 75, 67, 110, 101, 128, 16, 22, 28, 151, 21, 99, 74, 11, 100, 65, 58, 150, 145, 1
 4, 59, 102, 51, 48, 113, 92, 167, 188, 174, 156, 114, 82, 125, 124, 70, 137, 90, 30, 4
 4, 57, 105, 95, 165, 29, 89, 41, 169, 120, 91, 32, 183, 129, 182, 185, 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4680；

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：

```

1012 3997 5398 5796 21940 23609 25002 28007 32214 33822 38194
1110 4016 5752 10837 15440 15952 17802 27468 32933 33191 35420
95 1953 6554 11381 12839 12880 22901 26742 26910 27621 37825
1146 2232 5658 13131 13785 16771 17466 20561 29400 32962 36879
2023 3420 5107 10789 12303 13316 14428 24912 35363 36348 38787
3283 3637 12474 14376 20459 22584 23093 28876 31485 31742 34849
1807 3890 4865 7562 9091 13778 18361 21934 24548 34267 38260
1613 3620 10165 11464 14071 20675 20803 26814 27593 29483 36485

```

849 3946 8585 9208 9939 14676 14990 19276 23459 30577 36838
1890 2583 5951 6003 11943 13641 16319 18379 22957 24644 33430
1936 3939 5267 6314 12665 19626 20457 22010 27958 30238 32976
2153 4318 6782 13048 17730 17923 24137 24741 25594 32852 33209
1869 4262 6616 13522 19266 19384 22769 28883 30389 35102 36019
3037 3116 7478 7841 10627 10908 14060 14163 23772 27946 37835
1668 3125 7485 8525 14659 22834 24080 24838 30890 33391 36788
1623 2836 6776 8549 11448 23281 32033 32729 33650 34069 34607
101 1420 5172 7475 11673 18807 21367 23095 26368 30888 37882
3874 3940 4823 16485 21601 21655 21885 25541 30177 31656 35067
592 643 4847 6870 7671 10412 25081 33412 33478 33495 35976
2578 2677 12592 17140 17185 21962 23206 23838 27624 32594 34828
3058 3443 4959 21179 22411 24033 26004 26489 26775 33816 36694
91 2998 10137 11957 12444 22330 24300 26008 26441 26521 38191
889 1840 8881 10228 12495 18162 22259 23385 25687 35853 38848
1332 3031 13482 14262 15897 23112 25954 28035 34898 36286 36991
2505 2599 10980 15245 20084 20114 24496 26309 31139 34090 37258
599 1778 8935 16154 19546 23537 24938 32059 32406 35564 37175
392 1777 4793 8050 10543 10668 14823 25252 32922 36658 37832
1680 2630 7190 7880 10894 20675 27523 33460 33733 34000 35829
532 3750 5075 10603 12466 19838 24231 24998 27647 35111 38617
1786 3066 11367 12452 13896 15346 24646 25509 26109 30358 37392
1027 1659 6483 16919 17636 18905 19741 30579 35934 36515 37617
2064 2354 14085 16460 21378 21719 22981 23329 31701 32057 32640
2009 4421 7595 8790 12803 17649 18527 24246 27584 28757 31794
364 646 9398 13898 17486 17709 20911 31493 31810 32019 33341
2246 3760 4911 19338 25792 27511 28689 30634 31928 34984 36605
3178 3544 8858 9336 9602 12290 16521 27872 28391 28422 36105
1981 2209 12718 20656 21253 22574 28653 29967 33692 36759 37871
787 1545 7652 8376 9628 9995 10289 16260 17606 22673 34564
795 4580 12749 16670 18727 19131 19449 26152 29165 30820 31678
1577 2980 8659 12301 13813 14838 20782 23068 30185 34308 34676
84 434 13572 21777 24581 28397 28490 32547 33282 34655 37579
2927 4440 8979 14992 19009 20435 23558 26280 31320 35106 37704
1974 2712 6552 8585 10051 14848 15186 22968 24285 25878 36054
585 1990 3457 5010 8808
9 2792 4678 22666 32922
342 507 861 18844 32947
554 3395 4094 8147 34616
356 2061 2801 20330 38214
425 2432 4573 7323 28157
73 1192 2618 7812 17947
842 1053 4088 10818 24053
1234 1249 4171 6645 37350
1498 2113 4175 6432 17014
524 2135 2205 6311 7502
191 954 3166 28938 31869
548 586 4101 12129 25819
127 2352 3215 6791 13523
286 4262 4423 14087 38061

1645 3551 4209 14083 15827
719 1087 2813 32857 34499
651 2752 4548 25139 25514
1702 4186 4478 10785 33263
34 3157 4196 5811 36555
643 649 1524 6587 27246
291 836 1036 18936 19201
78 1099 4174 18305 36119
3083 3173 4667 27349 32057
3449 4090 4339 18334 24596
503 3816 4465 29204 35316
102 1693 1799 17180 35877
288 324 1237 16167 33970
224 2831 3571 17861 28530
1202 2803 2834 4943 31485
1112 2196 3027 29308 37101
4242 4291 4503 16344 28769
1020 1927 3349 9686 33845
3179 3304 3891 8448 37247
1076 2319 4512 17010 18781
987 1391 3781 12318 35710
2268 3467 3619 15764 25608
764 1135 2224 8647 17486
2091 4081 4648 8101 33818
471 3668 4069 14925 36242
932 2140 3428 12523 33270
5840 8959 12039 15972 38496
5960 7759 10493 31160 38054
10380 14835 26024 35399 36517
5260 7306 13419 28804 31112
12747 23075 32458 36239 37437
14096 16976 21598 32228 34672
5024 5769 21798 22675 25316
8617 14189 17874 22776 29780
7628 13623 16676 30019 33213
14090 14254 18987 21720 38550
17306 17709 19135 22995 28597
13137 18028 23943 27468 37156
7704 8171 10815 28138 29526 。

【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 $7/16$ 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1D-NUC(Non-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

148, 189, 3, 121, 80, 135, 7, 96, 46, 109, 190, 111, 118, 23, 5, 149, 19, 140, 106, 36, 161, 71, 6, 176, 160, 76, 8, 168, 171, 173, 40, 37, 25, 50, 164, 108, 139, 31, 127, 142, 163, 177, 24, 20, 157, 83, 116, 42, 73, 69, 88, 184, 147, 136, 187, 49, 45, 35, 170, 62, 63, 181, 117, 123, 122, 72, 55, 53, 133, 159, 94, 175, 179, 158, 97, 93, 13, 130, 144, 81, 68, 2, 64, 155, 119, 43, 143, 1, 112, 18, 146, 172, 132, 191, 134, 61, 138, 9, 178, 103, 15, 47, 154, 17, 152, 153, 107, 115, 39, 166, 33, 104, 56, 52, 60, 131, 141, 78, 186, 162, 54, 0, 85, 12, 86, 77, 126, 34, 180, 10, 87, 38, 4, 26, 79, 27, 98, 66, 75, 67, 110, 101, 128, 16, 22, 28, 151, 21, 99, 74, 11, 100, 65, 58, 150, 145, 14, 59, 102, 51, 48, 113, 92, 167, 188, 174, 156, 114, 82, 125, 124, 70, 137, 90, 30, 44, 57, 105, 95, 165, 29, 89, 41, 169, 120, 91, 32, 183, 129, 182, 185, 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 4680；

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：

1012 3997 5398 5796 21940 23609 25002 28007 32214 33822 38194
1110 4016 5752 10837 15440 15952 17802 27468 32933 33191 35420
95 1953 6554 11381 12839 12880 22901 26742 26910 27621 37825
1146 2232 5658 13131 13785 16771 17466 20561 29400 32962 36879
2023 3420 5107 10789 12303 13316 14428 24912 35363 36348 38787
3283 3637 12474 14376 20459 22584 23093 28876 31485 31742 34849
1807 3890 4865 7562 9091 13778 18361 21934 24548 34267 38260
1613 3620 10165 11464 14071 20675 20803 26814 27593 29483 36485
849 3946 8585 9208 9939 14676 14990 19276 23459 30577 36838
1890 2583 5951 6003 11943 13641 16319 18379 22957 24644 33430
1936 3939 5267 6314 12665 19626 20457 22010 27958 30238 32976
2153 4318 6782 13048 17730 17923 24137 24741 25594 32852 33209
1869 4262 6616 13522 19266 19384 22769 28883 30389 35102 36019
3037 3116 7478 7841 10627 10908 14060 14163 23772 27946 37835
1668 3125 7485 8525 14659 22834 24080 24838 30890 33391 36788
1623 2836 6776 8549 11448 23281 32033 32729 33650 34069 34607
101 1420 5172 7475 11673 18807 21367 23095 26368 30888 37882
3874 3940 4823 16485 21601 21655 21885 25541 30177 31656 35067
592 643 4847 6870 7671 10412 25081 33412 33478 33495 35976
2578 2677 12592 17140 17185 21962 23206 23838 27624 32594 34828
3058 3443 4959 21179 22411 24033 26004 26489 26775 33816 36694
91 2998 10137 11957 12444 22330 24300 26008 26441 26521 38191
889 1840 8881 10228 12495 18162 22259 23385 25687 35853 38848
1332 3031 13482 14262 15897 23112 25954 28035 34898 36286 36991
2505 2599 10980 15245 20084 20114 24496 26309 31139 34090 37258

599 1778 8935 16154 19546 23537 24938 32059 32406 35564 37175
392 1777 4793 8050 10543 10668 14823 25252 32922 36658 37832
1680 2630 7190 7880 10894 20675 27523 33460 33733 34000 35829
532 3750 5075 10603 12466 19838 24231 24998 27647 35111 38617
1786 3066 11367 12452 13896 15346 24646 25509 26109 30358 37392
1027 1659 6483 16919 17636 18905 19741 30579 35934 36515 37617
2064 2354 14085 16460 21378 21719 22981 23329 31701 32057 32640
2009 4421 7595 8790 12803 17649 18527 24246 27584 28757 31794
364 646 9398 13898 17486 17709 20911 31493 31810 32019 33341
2246 3760 4911 19338 25792 27511 28689 30634 31928 34984 36605
3178 3544 8858 9336 9602 12290 16521 27872 28391 28422 36105
1981 2209 12718 20656 21253 22574 28653 29967 33692 36759 37871
787 1545 7652 8376 9628 9995 10289 16260 17606 22673 34564
795 4580 12749 16670 18727 19131 19449 26152 29165 30820 31678
1577 2980 8659 12301 13813 14838 20782 23068 30185 34308 34676
84 434 13572 21777 24581 28397 28490 32547 33282 34655 37579
2927 4440 8979 14992 19009 20435 23558 26280 31320 35106 37704
1974 2712 6552 8585 10051 14848 15186 22968 24285 25878 36054
585 1990 3457 5010 8808
9 2792 4678 22666 32922
342 507 861 18844 32947
554 3395 4094 8147 34616
356 2061 2801 20330 38214
425 2432 4573 7323 28157
73 1192 2618 7812 17947
842 1053 4088 10818 24053
1234 1249 4171 6645 37350
1498 2113 4175 6432 17014
524 2135 2205 6311 7502
191 954 3166 28938 31869
548 586 4101 12129 25819
127 2352 3215 6791 13523
286 4262 4423 14087 38061
1645 3551 4209 14083 15827
719 1087 2813 32857 34499
651 2752 4548 25139 25514
1702 4186 4478 10785 33263
34 3157 4196 5811 36555
643 649 1524 6587 27246
291 836 1036 18936 19201
78 1099 4174 18305 36119
3083 3173 4667 27349 32057
3449 4090 4339 18334 24596
503 3816 4465 29204 35316
102 1693 1799 17180 35877
288 324 1237 16167 33970
224 2831 3571 17861 28530
1202 2803 2834 4943 31485
1112 2196 3027 29308 37101
4242 4291 4503 16344 28769

1020 1927 3349 9686 33845
3179 3304 3891 8448 37247
1076 2319 4512 17010 18781
987 1391 3781 12318 35710
2268 3467 3619 15764 25608
764 1135 2224 8647 17486
2091 4081 4648 8101 33818
471 3668 4069 14925 36242
932 2140 3428 12523 33270
5840 8959 12039 15972 38496
5960 7759 10493 31160 38054
10380 14835 26024 35399 36517
5260 7306 13419 28804 31112
12747 23075 32458 36239 37437
14096 16976 21598 32228 34672
5024 5769 21798 22675 25316
8617 14189 17874 22776 29780
7628 13623 16676 30019 33213
14090 14254 18987 21720 38550
17306 17709 19135 22995 28597
13137 18028 23943 27468 37156
7704 8171 10815 28138 29526。

【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 $9/16$ 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 1D-NUC (Non-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

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

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：

110 3064 6740 7801 10228 13445 17599 17891 17979 18044 19923 21848 23262 25585
25968 30124
1578 8914 9141 9731 10605 11690 12824 18127 18458 24648 24950 25150 26323 2651
4 27385 27460
3054 3640 3923 7332 10770 12215 14455 14849 15619 20870 22033 26427 28067 2856
0 29777 29780
1348 4248 5479 8902 9101 9356 10581 11614 12813 21554 22985 23701 24099 24575
24786 27370
3266 8358 16544 16689 16693 16823 17565 18543 19229 21121 23799 24981 25423 28
997 29808 30202
320 1198 1549 5407 6080 8542 9352 12418 13391 14736 15012 18328 19398 23391 28
117 28793
2114 3294 3770 5225 5556 5991 7075 7889 11145 11386 16561 18956 19034 23605 26
085 27132
3623 4011 4225 5249 5489 5711 7240 9831 10458 14697 15420 16015 17782 23244 24
215 24386
2624 2750 3871 8247 11135 13702 19290 22209 22975 23811 23931 24872 25154 2516
5 28375 30200
1060 1240 2040 2382 7723 9165 9656 10398 14517 16653 21241 22348 23476 27203 2
8443 28445
1070 1233 3416 6633 11736 12808 15454 16505 18720 20162 21425 21874 26069 2685
5 27292 27978
420 5524 10279 11218 12500 12913 15389 15824 19414 19588 21138 23846 26621 279
07 28594 28781
151 1356 2323 3289 4501 10573 13667 14642 16127 17040 17475 18055 24061 26204
26567 29277
1410 3656 4080 6963 8834 10527 17490 17584 18065 19234 22211 22338 23746 24662
29863 30227
1924 2694 3285 8761 9693 11005 17592 21259 21322 21546 21555 24044 24173 26988
27640 28506
1069 6483 6554 9027 11655 12453 16595 17877 18350 18995 21304 21442 23836 2546
8 28820 29453
149 1621 2199 3141 8403 11974 14969 16197 18844 21027 21921 22266 22399 22691
25727 27721
3689 4839 7971 8419 10500 12308 13435 14487 16502 16622 17229 17468 22710 2390
4 25074 28508
1270 7007 9830 12698 14204 16075 17613 19391 21362 21726 21816 23014 23651 264
19 26748 27195
96 1953 2456 2712 2809 3196 5939 10634 21828 24606 26169 26801 27391 28578 297
25 30142
832 3394 4145 5375 6199 7122 7405 7706 10136 10792 15058 15860 21881 23908 251
74 25837
730 1735 2917 4106 5004 5849 8194 8943 9136 17599 18456 20191 22798 27935 2955
9
6238 6776 6799 9142 11199 11867 15979 16830 18110 18396 21897 22590 24020 2957

8 29644

407 2138 4493 7979 8225 9467 11956 12940 15566 15809 16058 18211 22073 28314 2

8713

957 1552 1869 4388 7642 7904 13408 13453 16431 19327 21444 22188 25719 28511 2

9192

3617 8663 22378 28704

8598 12647 19278 22416

15176 16377 16644 22732

12463 12711 18341

11079 13446 29071

2446 4068 8542

10838 11660 27428

16403 21750 23199

9181 16572 18381

7227 18770 21858

7379 9316 16247

8923 14861 29618

6531 24652 26817

5564 8875 18025

8019 14642 21169

16683 17257 29298

4078 6023 8853

13942 15217 15501

7484 8302 27199

671 14966 20886

1240 11897 14925

12800 25474 28603

3576 5308 11168

13430 15265 18232

3439 5544 21849

3257 16996 23750

1865 14153 22669

7640 15098 17364

6137 19401 24836

5986 9035 11444

4799 20865 29150

8360 23554 29246

2002 18215 22258

9679 11951 26583

2844 12330 18156

3744 6949 14754

8262 10288 27142

1087 16563 22815

1328 13273 21749

2092 9191 28045

3250 10549 18252

13975 15172 17135

2520 26310 28787

4395 8961 26753

6413 15437 19520

5809 10936 17089
1670 13574 25125
5865 6175 21175
8391 11680 22660
5485 11743 15165
21021 21798 30209
12519 13402 26300
3472 25935 26412
3377 7398 28867
2430 24650 29426
3364 13409 22914
6838 13491 16229
18393 20764 28078
289 20279 24906
4732 6162 13569
8993 17053 29387
2210 5024 24030
21 22976 24053
12359 15499 28251
4640 11480 24391
1083 7965 16573
13116 23916 24421
10129 16284 23855
1758 3843 21163
5626 13543 26708
14918 17713 21718
13556 20450 24679
3911 16778 29952
11735 13710 22611
5347 21681 22906
6912 12045 15866
713 15429 23281
7133 17440 28982
12355 17564 28059
7658 11158 29885
17610 18755 28852
7680 16212 30111
8812 10144 15718 。

【 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 $9/16$ 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 1D-NUC (Non-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

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

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：

```

110 3064 6740 7801 10228 13445 17599 17891 17979 18044 19923 21848 23262 25585
25968 30124
1578 8914 9141 9731 10605 11690 12824 18127 18458 24648 24950 25150 26323 2651
4 27385 27460
3054 3640 3923 7332 10770 12215 14455 14849 15619 20870 22033 26427 28067 2856
0 29777 29780
1348 4248 5479 8902 9101 9356 10581 11614 12813 21554 22985 23701 24099 24575
24786 27370
3266 8358 16544 16689 16693 16823 17565 18543 19229 21121 23799 24981 25423 28
997 29808 30202
320 1198 1549 5407 6080 8542 9352 12418 13391 14736 15012 18328 19398 23391 28
117 28793
2114 3294 3770 5225 5556 5991 7075 7889 11145 11386 16561 18956 19034 23605 26
085 27132
3623 4011 4225 5249 5489 5711 7240 9831 10458 14697 15420 16015 17782 23244 24
215 24386
2624 2750 3871 8247 11135 13702 19290 22209 22975 23811 23931 24872 25154 2516
5 28375 30200
1060 1240 2040 2382 7723 9165 9656 10398 14517 16653 21241 22348 23476 27203 2
8443 28445
1070 1233 3416 6633 11736 12808 15454 16505 18720 20162 21425 21874 26069 2685
5 27292 27978
420 5524 10279 11218 12500 12913 15389 15824 19414 19588 21138 23846 26621 279
07 28594 28781
151 1356 2323 3289 4501 10573 13667 14642 16127 17040 17475 18055 24061 26204
26567 29277
1410 3656 4080 6963 8834 10527 17490 17584 18065 19234 22211 22338 23746 24662
29863 30227
1924 2694 3285 8761 9693 11005 17592 21259 21322 21546 21555 24044 24173 26988
27640 28506
1069 6483 6554 9027 11655 12453 16595 17877 18350 18995 21304 21442 23836 2546
8 28820 29453

```

149 1621 2199 3141 8403 11974 14969 16197 18844 21027 21921 22266 22399 22691
25727 27721
3689 4839 7971 8419 10500 12308 13435 14487 16502 16622 17229 17468 22710 2390
4 25074 28508
1270 7007 9830 12698 14204 16075 17613 19391 21362 21726 21816 23014 23651 264
19 26748 27195
96 1953 2456 2712 2809 3196 5939 10634 21828 24606 26169 26801 27391 28578 297
25 30142
832 3394 4145 5375 6199 7122 7405 7706 10136 10792 15058 15860 21881 23908 251
74 25837
730 1735 2917 4106 5004 5849 8194 8943 9136 17599 18456 20191 22798 27935 2955
9
6238 6776 6799 9142 11199 11867 15979 16830 18110 18396 21897 22590 24020 2957
8 29644
407 2138 4493 7979 8225 9467 11956 12940 15566 15809 16058 18211 22073 28314 2
8713
957 1552 1869 4388 7642 7904 13408 13453 16431 19327 21444 22188 25719 28511 2
9192
3617 8663 22378 28704
8598 12647 19278 22416
15176 16377 16644 22732
12463 12711 18341
11079 13446 29071
2446 4068 8542
10838 11660 27428
16403 21750 23199
9181 16572 18381
7227 18770 21858
7379 9316 16247
8923 14861 29618
6531 24652 26817
5564 8875 18025
8019 14642 21169
16683 17257 29298
4078 6023 8853
13942 15217 15501
7484 8302 27199
671 14966 20886
1240 11897 14925
12800 25474 28603
3576 5308 11168
13430 15265 18232
3439 5544 21849
3257 16996 23750
1865 14153 22669
7640 15098 17364
6137 19401 24836
5986 9035 11444
4799 20865 29150
8360 23554 29246

2002 18215 22258
9679 11951 26583
2844 12330 18156
3744 6949 14754
8262 10288 27142
1087 16563 22815
1328 13273 21749
2092 9191 28045
3250 10549 18252
13975 15172 17135
2520 26310 28787
4395 8961 26753
6413 15437 19520
5809 10936 17089
1670 13574 25125
5865 6175 21175
8391 11680 22660
5485 11743 15165
21021 21798 30209
12519 13402 26300
3472 25935 26412
3377 7398 28867
2430 24650 29426
3364 13409 22914
6838 13491 16229
18393 20764 28078
289 20279 24906
4732 6162 13569
8993 17053 29387
2210 5024 24030
21 22976 24053
12359 15499 28251
4640 11480 24391
1083 7965 16573
13116 23916 24421
10129 16284 23855
1758 3843 21163
5626 13543 26708
14918 17713 21718
13556 20450 24679
3911 16778 29952
11735 13710 22611
5347 21681 22906
6912 12045 15866
713 15429 23281
7133 17440 28982
12355 17564 28059
7658 11158 29885
17610 18755 28852
7680 16212 30111
8812 10144 15718 。

【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 $11/16$ 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 1D-NUC (Non-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

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

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：

983	2226	4091	5418	5824	6483	6914	8239	8364	10220	10322	15658	16928	17307	1806
1														
1584	5655	6787	7213	7270	8585	8995	9294	9832	9982	11185	12221	12889	17573	1909
6														
319	1077	1796	2421	6574	11763	13465	14527	15147	15218	16000	18284	20199	21095	
21194														
767	1018	3780	3826	4288	4855	7169	7431	9151	10097	10919	12050	13261	19816	2093
2														
173	692	3552	5046	6523	6784	9542	10482	14658	14663	15168	16153	16410	17546	209
89														
2214	2286	2445	2856	3562	3615	3970	6065	7117	7989	8180	15971	20253	21312	21428
532	1361	1905	3577	5147	10409	11348	11660	15230	17283	18724	20190	20542	21159	
21282														
3242	5061	7587	7677	8614	8834	9130	9135	9331	13480	13544	14263	15438	20548	211
74														
1507	4159	4946	5215	5653	6385	7131	8049	10198	10499	12215	14105	16118	17016	21

371
212 1856 1981 2056 6766 8123 10128 10957 11159 11237 12893 14064 17760 18933 1
9009
329 5552 5948 6484 10108 10127 10816 13210 14985 15110 15565 15969 17136 18504
20818
4753 5744 6511 7062 7355 8379 8817 13503 13650 14014 15393 15640 18127 18595 2
0426
1152 1707 4013 5932 8540 9077 11521 11923 11954 12529 13519 15641 16262 17874
19386
858 2355 2511 3125 5531 6472 8146 11423 11558 11760 13556 15194 20782 20988 21
261
216 1722 2750 3809 6210 8233 9183 10734 11339 12321 12898 15902 17437 19085 21
588
1560 1718 1757 2292 2349 3992 6943 7369 7806 10282 11373 13624 14608 17087 180
11
1375 1640 2015 2539 2691 2967 4344 7125 9176 9435 12378 12520 12901 15704 1889
7
1703 2861 2986 3574 7208 8486 9412 9879 13027 13945 14873 15546 16516 18931 21
070
309 1587 3118 5472 10035 13988 15019 15322 16373 17580 17728 18125 18872 19876
20457
984 991 1203 3159 4303 5734 8850 9626 12217 17227 17269 18695 18854 19580 1968
4
2429 6165 6828 7761 9761 9899 9942 10151 11198 11271 13184 14026 14560 18962 2
0570
876 1074 5177 5185 6415 6451 10856 11603 14590 14658 16293 17221 19273 19319 2
0447
557 607 2473 5002 6601 9876 10284 10809 13563 14849 15710 16798 17509 18927 21
306
939 1271 3085 5054 5723 5959 7530 10912 13375 16696 18753 19673 20328 21068 21
258
2802 3312 5015 6041 6943 7606 9375 12116 12868 12964 13374 13594 14978 16125 1
8621
3002 6512 6965 6967 8504 10777 11217 11931 12647 12686 12740 12900 12958 13870
17860
151 3874 4228 7837 10244 10589 14530 15323 16462 17711 18995 19363 19376 19540
20641
1249 2946 2959 3330 4264 7797 10652 11845 12987 15974 16536 17520 19851 20150
20172
4769 11033 14937
1431 2870 15158
9416 14905 20800
1708 9944 16952
1116 1179 20743
3665 8987 16223
655 11424 17411
42 2717 11613
2787 9015 15081
3718 7305 11822
18306 18499 18843

1208 4586 10578
9494 12676 13710
10580 15127 20614
4439 15646 19861
5255 12337 14649
2532 7552 10813
1591 7781 13020
7264 8634 17208
7462 10069 17710
1320 3382 6439
4057 9762 11401
1618 7604 19881
3858 16826 17768
6158 11759 19274
3767 11872 15137
2111 5563 16776
1888 15452 17925
2840 15375 16376
3695 11232 16970
10181 16329 17920
9743 13974 17724
29 16450 20509
2393 17877 19591
1827 15175 15366
3771 14716 18363
5585 14762 19813
7186 8104 12067
2554 12025 15873
2208 5739 6150
2816 12745 17143
9363 11582 17976
5834 8178 12517
3546 15667 19511
5211 10685 20833
3399 7774 16435
3767 4542 8775
4404 6349 19426
4812 11088 16761
5761 11289 17985
9989 11488 15986
10200 16710 20899
6970 12774 20558
1304 2495 3507
5236 7678 10437
4493 10472 19880
1883 14768 21100
352 18797 20570
1411 3221 4379
3304 11013 18382
14864 16951 18782

2887 15658 17633
7109 7383 19956
4293 12990 13934
9890 15206 15786
2987 5455 8787
5782 7137 15981
736 1961 10441
2728 11808 21305
4663 4693 13680
1965 3668 9025
818 10532 16332
7006 16717 21102
2955 15500 20140
8274 13451 19436
3604 13158 21154
5519 6531 9995
1629 17919 18532
15199 16690 16884
5177 5869 14843
5 5088 19940
16910 20686 21206
10662 11610 17578
3378 4579 12849
5947 19300 19762
2545 10686 12579
4568 10814 19032
677 18652 18992
190 11377 12987
4183 6801 20025
6944 8321 15868
3311 6049 14757
7155 11435 16353
4778 5674 15973
1889 3361 7563
467 5999 10103
7613 11096 19536
2244 4442 6000
9055 13516 15414
4831 6111 10744
3792 8258 15106
6990 9168 17589
7920 11548 20786
10533 14361 19577。

【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 $11/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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：

```

983 2226 4091 5418 5824 6483 6914 8239 8364 10220 10322 15658 16928 17307 1806
1
1584 5655 6787 7213 7270 8585 8995 9294 9832 9982 11185 12221 12889 17573 1909
6
319 1077 1796 2421 6574 11763 13465 14527 15147 15218 16000 18284 20199 21095
21194
767 1018 3780 3826 4288 4855 7169 7431 9151 10097 10919 12050 13261 19816 2093
2
173 692 3552 5046 6523 6784 9542 10482 14658 14663 15168 16153 16410 17546 209
89
2214 2286 2445 2856 3562 3615 3970 6065 7117 7989 8180 15971 20253 21312 21428
532 1361 1905 3577 5147 10409 11348 11660 15230 17283 18724 20190 20542 21159
21282
3242 5061 7587 7677 8614 8834 9130 9135 9331 13480 13544 14263 15438 20548 211
74
1507 4159 4946 5215 5653 6385 7131 8049 10198 10499 12215 14105 16118 17016 21
371
212 1856 1981 2056 6766 8123 10128 10957 11159 11237 12893 14064 17760 18933 1
9009
329 5552 5948 6484 10108 10127 10816 13210 14985 15110 15565 15969 17136 18504
20818
4753 5744 6511 7062 7355 8379 8817 13503 13650 14014 15393 15640 18127 18595 2
0426
1152 1707 4013 5932 8540 9077 11521 11923 11954 12529 13519 15641 16262 17874
19386
858 2355 2511 3125 5531 6472 8146 11423 11558 11760 13556 15194 20782 20988 21
261

```

216 1722 2750 3809 6210 8233 9183 10734 11339 12321 12898 15902 17437 19085 21
588
1560 1718 1757 2292 2349 3992 6943 7369 7806 10282 11373 13624 14608 17087 180
11
1375 1640 2015 2539 2691 2967 4344 7125 9176 9435 12378 12520 12901 15704 1889
7
1703 2861 2986 3574 7208 8486 9412 9879 13027 13945 14873 15546 16516 18931 21
070
309 1587 3118 5472 10035 13988 15019 15322 16373 17580 17728 18125 18872 19876
20457
984 991 1203 3159 4303 5734 8850 9626 12217 17227 17269 18695 18854 19580 1968
4
2429 6165 6828 7761 9761 9899 9942 10151 11198 11271 13184 14026 14560 18962 2
0570
876 1074 5177 5185 6415 6451 10856 11603 14590 14658 16293 17221 19273 19319 2
0447
557 607 2473 5002 6601 9876 10284 10809 13563 14849 15710 16798 17509 18927 21
306
939 1271 3085 5054 5723 5959 7530 10912 13375 16696 18753 19673 20328 21068 21
258
2802 3312 5015 6041 6943 7606 9375 12116 12868 12964 13374 13594 14978 16125 1
8621
3002 6512 6965 6967 8504 10777 11217 11931 12647 12686 12740 12900 12958 13870
17860
151 3874 4228 7837 10244 10589 14530 15323 16462 17711 18995 19363 19376 19540
20641
1249 2946 2959 3330 4264 7797 10652 11845 12987 15974 16536 17520 19851 20150
20172
4769 11033 14937
1431 2870 15158
9416 14905 20800
1708 9944 16952
1116 1179 20743
3665 8987 16223
655 11424 17411
42 2717 11613
2787 9015 15081
3718 7305 11822
18306 18499 18843
1208 4586 10578
9494 12676 13710
10580 15127 20614
4439 15646 19861
5255 12337 14649
2532 7552 10813
1591 7781 13020
7264 8634 17208
7462 10069 17710
1320 3382 6439
4057 9762 11401

1618 7604 19881
3858 16826 17768
6158 11759 19274
3767 11872 15137
2111 5563 16776
1888 15452 17925
2840 15375 16376
3695 11232 16970
10181 16329 17920
9743 13974 17724
29 16450 20509
2393 17877 19591
1827 15175 15366
3771 14716 18363
5585 14762 19813
7186 8104 12067
2554 12025 15873
2208 5739 6150
2816 12745 17143
9363 11582 17976
5834 8178 12517
3546 15667 19511
5211 10685 20833
3399 7774 16435
3767 4542 8775
4404 6349 19426
4812 11088 16761
5761 11289 17985
9989 11488 15986
10200 16710 20899
6970 12774 20558
1304 2495 3507
5236 7678 10437
4493 10472 19880
1883 14768 21100
352 18797 20570
1411 3221 4379
3304 11013 18382
14864 16951 18782
2887 15658 17633
7109 7383 19956
4293 12990 13934
9890 15206 15786
2987 5455 8787
5782 7137 15981
736 1961 10441
2728 11808 21305
4663 4693 13680
1965 3668 9025
818 10532 16332

7006 16717 21102
2955 15500 20140
8274 13451 19436
3604 13158 21154
5519 6531 9995
1629 17919 18532
15199 16690 16884
5177 5869 14843
5 5088 19940
16910 20686 21206
10662 11610 17578
3378 4579 12849
5947 19300 19762
2545 10686 12579
4568 10814 19032
677 18652 18992
190 11377 12987
4183 6801 20025
6944 8321 15868
3311 6049 14757
7155 11435 16353
4778 5674 15973
1889 3361 7563
467 5999 10103
7613 11096 19536
2244 4442 6000
9055 13516 15414
4831 6111 10744
3792 8258 15106
6990 9168 17589
7920 11548 20786
10533 14361 19577。

【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 $13/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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：

1031 4123 6253 6610 8007 8656 9181 9404 9596 11501 11654 11710 11994 12177
399 553 1442 2820 4402 4823 5011 5493 7070 8340 8500 9054 11201 11387
201 607 1428 2354 5358 5524 6617 6785 7708 10220 11970 12268 12339 12537
36 992 1930 4525 5837 6283 6887 7284 7489 7550 10329 11202 11399 12795
589 1564 1747 2960 3833 4502 7491 7746 8196 9567 9574 10187 10591 12947
804 1177 1414 3765 4745 7594 9126 9230 9251 10299 10336 11563 11844 12209
2774 2830 3918 4148 4963 5356 7125 7645 7868 8137 9119 9189 9206 12363
59 448 947 3622 5139 8115 9364 9548 9609 9750 10212 10937 11044 12668
715 1352 4538 5277 5729 6210 6418 6938 7090 7109 7386 9012 10737 11893
1583 2059 3398 3619 4277 6896 7484 7525 8284 9318 9817 10227 11636 12204
53 549 3010 5441 6090 9175 9336 9358 9839 10117 11307 11467 11507 12902
861 1054 1177 1201 1383 2538 4563 6451 6800 10540 11222 11757 12240 12732
330 1450 1798 2301 2652 3038 3187 3277 4324 4610 9395 10240 10796 11100
316 751 1226 1746 2124 2505 3497 3833 3891 7551 8696 9763 11978 12661
2677 2888 2904 3923 4804 5105 6855 7222 7893 7907 9674 10274 12683 12702
173 3397 3520 5131 5560 6666 6783 6893 7742 7842 9364 9442 12287
421 943 1893 1920 3273 4052 5758 5787 7043 11051 12141 12209 12500
679 792 2543 3243 3385 3576 4190 7501 8233 8302 9212 9522 12286
911 3651 4023 4462 4650 5336 5762 6506 8050 8381 9636 9724 12486
1373 1728 1911 4101 4913 5003 6859 7137 8035 9056 9378 9937 10184
515 2357 2779 2797 3163 3845 3976 6969 7704 9104 10102 11507 12700
270 1744 1804 3432 3782 4643 5946 6279 6549 7064 7393 11659 12002
261 1517 2269 3554 4762 5103 5460 6429 6464 8962 9651 10927 12268
782 1217 1395 2383 5754 6060 6540 7109 7286 7438 7846 9488 10119
2070 2247 2589 2644 3270 3875 4901 6475 8953 10090 10629 12496 12547
863 1190 1609 2971 3564 4148 5123 5262 6301 7797 7804 9517 11408
449 488 865 3549 3939 4410 4500 5700 7120 8778 9223 11660 12021
1107 1408 1883 2752 3818 4714 5979 6485 7314 7821 11290 11472 12325
713 2492 2507 2641 3576 4711 5021 5831 7334 8362 9094 9690 10778
1487 2344 5035 5336 5727 6495 9009 9345 11090 11261 11314 12383 12944
1038 1463 1472 2944 3202 5742 5793 6972 7853 8919 9808 10549 12619
134 957 2018 2140 2629 3884 5821 7319 8676 10305 10670 12031 12588
5294 9842
4396 6648
2863 5308

10467 11711
3412 6909
450 3919
5639 9801
298 4323
397 10223
4424 9051
2038 2376
5889 11321 12500
3590 4081 12684
3485 4016 9826
6 2869 8310
5983 9818 10877
2282 9346 11477
4931 6135 10473
300 2901 9937
3185 5215 7479
472 5845 5915
2476 7687 11934
3279 8782 11527
4350 7138 7144
7454 7818 8253
1391 8717 8844
1940 4736 10556
5471 7344 8089
9157 10640 11919
1343 5402 12724
2581 4118 8142
5165 9328 11386
7222 7262 12955
6711 11224 11737
401 3195 11940
6114 6969 8208
1402 7917 9738
965 7700 10139
3428 5767 12000
3501 7052 8803
1447 10504 10961
1870 1914 7762
613 2063 10520
3561 6480 10466
3389 3887 10110
995 1104 1640
1492 4122 7572
3243 9765 12415
7297 11200 11533
1959 10325 11306
1675 5313 11475
3621 4658 12790
4208 5650 8687

2467 7691 11886
3039 3190 5017
866 1375 2272
4374 6453 8228
2763 4668 4749
640 1346 6924
6588 6983 10075
3389 9260 12508
89 5799 9973
1290 2978 8038
317 742 8017
5378 5618 6586
3369 3827 4536
1000 10436 12288
3762 11384 11897
848 874 8968
1001 4751 12066
1788 6685 12397
5721 8247 9005
649 7547 9837
2263 9415 10862
3954 4111 7767
952 4393 5523
8132 8580 10906
4191 9677 12585
1071 10601 11106
3069 6943 11015
5555 8088 9537
85 2810 3100
1249 8418 8684
2743 12099 12686
2908 3691 9890
10172 10409 11615
8358 10584 12082
4902 6310 8368
4976 10047 11299
7325 8228 11092
4942 6974 8533
5782 9780 9869
15 4728 10395
369 1900 11517
3796 7434 9085
2473 9813 12636
1472 3557 6607
174 3715 4811
6263 6694 8114
4538 6635 9101
3199 8348 10057
6176 7498 7937
1837 3382 5688

8897 11342 11680
455 6465 7428
1900 3666 8968
3481 6308 10199
159 2654 12150
5602 6695 12897
3309 4899 6415
6 99 7615
1722 6386 11112
5090 8873 10718
4164 6731 12121
367 846 7678
222 6050 12711
3154 7149 7557
1556 4667 7990
2536 9712 9932
4104 7040 9983
6365 11604 12457
3393 10323 10743
724 2237 5455
108 1705 6151。

【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 $13/16$ 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1D-NUC(Non-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

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

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：

1031 4123 6253 6610 8007 8656 9181 9404 9596 11501 11654 11710 11994 12177
399 553 1442 2820 4402 4823 5011 5493 7070 8340 8500 9054 11201 11387
201 607 1428 2354 5358 5524 6617 6785 7708 10220 11970 12268 12339 12537
36 992 1930 4525 5837 6283 6887 7284 7489 7550 10329 11202 11399 12795
589 1564 1747 2960 3833 4502 7491 7746 8196 9567 9574 10187 10591 12947
804 1177 1414 3765 4745 7594 9126 9230 9251 10299 10336 11563 11844 12209
2774 2830 3918 4148 4963 5356 7125 7645 7868 8137 9119 9189 9206 12363
59 448 947 3622 5139 8115 9364 9548 9609 9750 10212 10937 11044 12668
715 1352 4538 5277 5729 6210 6418 6938 7090 7109 7386 9012 10737 11893
1583 2059 3398 3619 4277 6896 7484 7525 8284 9318 9817 10227 11636 12204
53 549 3010 5441 6090 9175 9336 9358 9839 10117 11307 11467 11507 12902
861 1054 1177 1201 1383 2538 4563 6451 6800 10540 11222 11757 12240 12732
330 1450 1798 2301 2652 3038 3187 3277 4324 4610 9395 10240 10796 11100
316 751 1226 1746 2124 2505 3497 3833 3891 7551 8696 9763 11978 12661
2677 2888 2904 3923 4804 5105 6855 7222 7893 7907 9674 10274 12683 12702
173 3397 3520 5131 5560 6666 6783 6893 7742 7842 9364 9442 12287
421 943 1893 1920 3273 4052 5758 5787 7043 11051 12141 12209 12500
679 792 2543 3243 3385 3576 4190 7501 8233 8302 9212 9522 12286
911 3651 4023 4462 4650 5336 5762 6506 8050 8381 9636 9724 12486
1373 1728 1911 4101 4913 5003 6859 7137 8035 9056 9378 9937 10184
515 2357 2779 2797 3163 3845 3976 6969 7704 9104 10102 11507 12700
270 1744 1804 3432 3782 4643 5946 6279 6549 7064 7393 11659 12002
261 1517 2269 3554 4762 5103 5460 6429 6464 8962 9651 10927 12268
782 1217 1395 2383 5754 6060 6540 7109 7286 7438 7846 9488 10119
2070 2247 2589 2644 3270 3875 4901 6475 8953 10090 10629 12496 12547
863 1190 1609 2971 3564 4148 5123 5262 6301 7797 7804 9517 11408
449 488 865 3549 3939 4410 4500 5700 7120 8778 9223 11660 12021
1107 1408 1883 2752 3818 4714 5979 6485 7314 7821 11290 11472 12325
713 2492 2507 2641 3576 4711 5021 5831 7334 8362 9094 9690 10778
1487 2344 5035 5336 5727 6495 9009 9345 11090 11261 11314 12383 12944
1038 1463 1472 2944 3202 5742 5793 6972 7853 8919 9808 10549 12619
134 957 2018 2140 2629 3884 5821 7319 8676 10305 10670 12031 12588
5294 9842
4396 6648
2863 5308
10467 11711
3412 6909
450 3919
5639 9801
298 4323
397 10223
4424 9051
2038 2376
5889 11321 12500
3590 4081 12684
3485 4016 9826
6 2869 8310
5983 9818 10877
2282 9346 11477

4931 6135 10473
300 2901 9937
3185 5215 7479
472 5845 5915
2476 7687 11934
3279 8782 11527
4350 7138 7144
7454 7818 8253
1391 8717 8844
1940 4736 10556
5471 7344 8089
9157 10640 11919
1343 5402 12724
2581 4118 8142
5165 9328 11386
7222 7262 12955
6711 11224 11737
401 3195 11940
6114 6969 8208
1402 7917 9738
965 7700 10139
3428 5767 12000
3501 7052 8803
1447 10504 10961
1870 1914 7762
613 2063 10520
3561 6480 10466
3389 3887 10110
995 1104 1640
1492 4122 7572
3243 9765 12415
7297 11200 11533
1959 10325 11306
1675 5313 11475
3621 4658 12790
4208 5650 8687
2467 7691 11886
3039 3190 5017
866 1375 2272
4374 6453 8228
2763 4668 4749
640 1346 6924
6588 6983 10075
3389 9260 12508
89 5799 9973
1290 2978 8038
317 742 8017
5378 5618 6586
3369 3827 4536
1000 10436 12288

3762 11384 11897
848 874 8968
1001 4751 12066
1788 6685 12397
5721 8247 9005
649 7547 9837
2263 9415 10862
3954 4111 7767
952 4393 5523
8132 8580 10906
4191 9677 12585
1071 10601 11106
3069 6943 11015
5555 8088 9537
85 2810 3100
1249 8418 8684
2743 12099 12686
2908 3691 9890
10172 10409 11615
8358 10584 12082
4902 6310 8368
4976 10047 11299
7325 8228 11092
4942 6974 8533
5782 9780 9869
15 4728 10395
369 1900 11517
3796 7434 9085
2473 9813 12636
1472 3557 6607
174 3715 4811
6263 6694 8114
4538 6635 9101
3199 8348 10057
6176 7498 7937
1837 3382 5688
8897 11342 11680
455 6465 7428
1900 3666 8968
3481 6308 10199
159 2654 12150
5602 6695 12897
3309 4899 6415
6 99 7615
1722 6386 11112
5090 8873 10718
4164 6731 12121
367 846 7678
222 6050 12711
3154 7149 7557

1556 4667 7990
2536 9712 9932
4104 7040 9983
6365 11604 12457
3393 10323 10743
724 2237 5455
108 1705 6151 。

