【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】令和6年9月11日(2024.9.11)

【公開番号】特開2024-26808(P2024-26808A)
【公開日】令和6年2月28日(2024.2.28)
【年通号数】公開公報(特許)2024-037
【出願番号】特願2024-4997(P2024-4997)
【国際特許分類】
H03M 13/19(2006.01)
H03M 13/27(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０３Ｍ 13/19
Ｈ０３Ｍ 13/27

【手続補正書】
【提出日】令和6年9月3日(2024.9.3)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
符号長Nが69120ビットであり、符号化率rが5/16のLDPC符号の検査行列に基づき、LDPC符号化を行う符号化部と、
前記LDPC符号を、360ビットのビットグループ単位でインターリーブするグループワイズインターリーブを行うグループワイズインターリーブ部と、
前記LDPC符号を、12ビット単位で、4096QAMのUC(Uniform Constellation)の4096個の信号点のうちのいずれかにマッピングするマッピング部と
を備える送信装置と、
前記マッピング後のデータから得られる、前記グループワイズインターリーブ後のLDPC符号の並びを元の並びに戻すグループワイズデインターリーブ部を備える受信装置と
を備え、
前記グループワイズインターリーブでは、前記LDPC符号の先頭からi+1番目のビットグループを、ビットグループiとして、前記69120ビットのLDPC符号のビットグループ0ないし191の並びを、ビットグループ
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
の並びにインターリーブし、

前記検査行列は、
所定値Ｍ１と、前記ＬＤＰＣ符号の情報長Ｋ＝Ｎ×ｒとで表されるＭ１行Ｋ列の、前記検査行列の左上のＡ行列と、
Ｍ１行Ｍ１列の、前記Ａ行列の右に隣接する階段構造のＢ行列と、
Ｍ１行Ｎ-Ｋ-Ｍ１列の、前記Ｂ行列の右に隣接するゼロ行列であるＺ行列と、
Ｎ-Ｋ-Ｍ１行Ｋ+Ｍ１列の、前記Ａ行列及び前記Ｂ行列の下に隣接するＣ行列と、
Ｎ-Ｋ-Ｍ１行Ｎ-Ｋ-Ｍ１列の、前記Ｃ行列の右に隣接する単位行列であるＤ行列と
を含み、
前記所定値Ｍ１は、１８００であり、
前記Ａ行列及びＣ行列は、検査行列初期値テーブルによって表され、
前記検査行列初期値テーブルは、前記Ａ行列及びＣ行列の１の要素の位置を３６０列ごとに表すテーブルであって、
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
である
送受信システム。

【請求項２】
符号長Nが69120ビットであり、符号化率rが5/16のLDPC符号の検査行列に基づき、LDPC符号化を行う符号化ステップと、
前記LDPC符号を、360ビットのビットグループ単位でインターリーブするグループワイズインターリーブを行うグループワイズインターリーブステップと、
前記LDPC符号を、12ビット単位で、4096QAMのUC(Uniform Constellation)の4096個の信号点のうちのいずれかにマッピングするマッピングステップと、
前記マッピング後のデータから得られる、前記グループワイズインターリーブ後のLDPC符号の並びを元の並びに戻すグループワイズデインターリーブステップと
を備え、
前記グループワイズインターリーブでは、前記LDPC符号の先頭からi+1番目のビットグループを、ビットグループiとして、前記69120ビットのLDPC符号のビットグループ0ないし191の並びを、ビットグループ
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, 3

7, 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
の並びにインターリーブし、
前記検査行列は、
所定値Ｍ１と、前記ＬＤＰＣ符号の情報長Ｋ＝Ｎ×ｒとで表されるＭ１行Ｋ列の、前記検査行列の左上のＡ行列と、
Ｍ１行Ｍ１列の、前記Ａ行列の右に隣接する階段構造のＢ行列と、
Ｍ１行Ｎ-Ｋ-Ｍ１列の、前記Ｂ行列の右に隣接するゼロ行列であるＺ行列と、
Ｎ-Ｋ-Ｍ１行Ｋ+Ｍ１列の、前記Ａ行列及び前記Ｂ行列の下に隣接するＣ行列と、
Ｎ-Ｋ-Ｍ１行Ｎ-Ｋ-Ｍ１列の、前記Ｃ行列の右に隣接する単位行列であるＤ行列と
を含み、
前記所定値Ｍ１は、１８００であり、
前記Ａ行列及びＣ行列は、検査行列初期値テーブルによって表され、
前記検査行列初期値テーブルは、前記Ａ行列及びＣ行列の１の要素の位置を３６０列ごとに表すテーブルであって、
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
である
送受信方法。