PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.2

EPAS ID: PAT8216218

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	EXCLUSIVE LICENSE WITH ALL SUBSTANTIAL RIGHT

CONVEYING PARTY DATA

Name	Execution Date
KT CORPORATION	12/23/2022

RECEIVING PARTY DATA

Name:	PEGASUS WIRELESS INNOVATION LLC
Street Address:	20319 KIAWAH ISLAND DR
City:	ASHBURN
State/Country:	VIRGINIA
Postal Code:	20147

PROPERTY NUMBERS Total: 92

Property Type	Number
Patent Number:	9894644
Patent Number:	9998269
Patent Number:	10181931
Patent Number:	10306546
Patent Number:	10341806
Patent Number:	10728693
Patent Number:	10085249
Patent Number:	10568071
Patent Number:	11082957
Patent Number:	10432361
Patent Number:	10742364
Patent Number:	10644819
Patent Number:	10412731
Patent Number:	10616889
Patent Number:	10581560
Patent Number:	11197309
Patent Number:	10892867
Patent Number:	11431460
Patent Number:	11431461
Patent Number:	11115976

Property Type	Number
Patent Number:	10849111
Patent Number:	11330573
Patent Number:	10237084
Patent Number:	10735967
Patent Number:	10708893
Patent Number:	9713094
Patent Number:	10178626
Patent Number:	10091736
Patent Number:	9461771
Patent Number:	9629010
Patent Number:	10009161
Patent Number:	11258532
Patent Number:	10791530
Patent Number:	11569958
Patent Number:	11363548
Patent Number:	11115157
Patent Number:	10925079
Patent Number:	10506630
Patent Number:	11405942
Patent Number:	11044743
Patent Number:	11765735
Patent Number:	10856307
Patent Number:	10869303
Patent Number:	10897720
Patent Number:	10609699
Patent Number:	11240785
Patent Number:	11160051
Patent Number:	10715290
Patent Number:	10966253
Patent Number:	10594460
Patent Number:	10638463
Patent Number:	11219000
Patent Number:	10715283
Patent Number:	10616916
Patent Number:	10764099
Patent Number:	10868702
Patent Number:	10952206
Patent Number:	11540272

Property Type	Number
Patent Number:	10979190
Patent Number:	11671218
Patent Number:	10284404
Patent Number:	10616024
Patent Number:	10721765
Patent Number:	10721031
Patent Number:	10958380
Patent Number:	10805050
Patent Number:	10616834
Patent Number:	9497666
Patent Number:	9832806
Patent Number:	10334657
Patent Number:	10420067
Patent Number:	10159025
Patent Number:	10667322
Patent Number:	10986530
Patent Number:	10511994
Patent Number:	10448386
Patent Number:	10721118
Patent Number:	10880222
Patent Number:	11044777
Patent Number:	11627631
Patent Number:	11012911
Patent Number:	10869236
Patent Number:	10708968
Patent Number:	10616932
Patent Number:	10660004
Patent Number:	10869243
Patent Number:	10470159
Patent Number:	10499376
Patent Number:	10812230
Patent Number:	10873671
Patent Number:	11178573
Patent Number:	10772148

CORRESPONDENCE DATA

Fax Number:

Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent using a fax number, if provided; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.

Phone:	4349062975
Email:	yoon@pegasuswi.com
Correspondent Name:	YEASUN YOON
Address Line 1:	20319 KIAWAH ISLAND DR
Address Line 4:	ASHBURN, VIRGINIA 20147

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	ASSIGNMENT KT PEGASUS 01
NAME OF SUBMITTER:	YEASUN YOON
SIGNATURE:	/yoon/
DATE SIGNED:	10/11/2023
	This document serves as an Oath/Declaration (37 CFR 1.63).

Total Attachments: 33

source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page1.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page2.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page3.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page4.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page5.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page6.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page7.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page8.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page9.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page10.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page11.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page12.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page13.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page14.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page15.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page16.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page17.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page18.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page19.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page20.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page21.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page22.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page23.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page24.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page25.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page26.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page27.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page28.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page29.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page30.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page31.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page32.tif
source=Assigment (Exclusive License) _Hole copy#page33.tif

PATENT RIGHTS ASSIGNMENT

WHEREAS, **KT Corporation**, having a place of business at KT Kwanghwamun Bldg, East 33, Jong-ro 3-gil, Seoul, Korea 03155 (hereinafter "Assignor") is the sole owner of any and all patents and/or patent applications in the Patent Families listed in Schedule 1 annexed hereto (collectively referred to as the "Patents"). Herein, the term "Patent Families" means a collection of (i) a patent or a patent application; (ii) any and all foreign counterparts of the patent or the patent application described in (i); (iii) any divisionals, continuations, continuations-in-part, reissues, reexaminations, utility models, parents, or extensions, relating to any of the patents and patent applications described in (i) and (ii);, and (iv) any patent or patent application whose priority is based upon or in common with any patents and patent applications described in (i), (ii) and (ii).

WHEREAS, **Pegasus Wireless Innovation LLC**, having a place of business at 20319 Kiawah island Drive Ashburn VA 20147 USA (hereinafter "Purchaser") is desirous of acquiring all substantial rights in and to the Patents; and

Now, Therefore,

For good and valuable consideration, the receipt of which is hereby acknowledged, Assignor does hereby sell, assign, transfer and set over to Assignee, subject to existing encumbrances, (a) an exclusive, worldwide license to import, manufacture, have manufactured, use, lease, sell, offer to sell, or otherwise dispose of products encompassed by one or more claims of the Patents; (b) the exclusive right to: (i) enforce the Patents; (ii) sublicense or otherwise grant rights under the Patents; (iii) collect and receive damages, royalties, injunctive relief, and/or settlements for past, current, and future infringements of and to the Patents; (iv) sue or otherwise assert causes of action for the past, current,

and future infringements of and to the Patents; (v) control the prosecution of the Patents before any patent office in the world; (vi) indulge infringement of the Patents; and (c) any and all other substantial rights to and in the Patents necessary and sufficient under any applicable law or precedent to confer standing to Assignee and permit Assignee to initiate any actions on its own.

Assignor has executed this Assignment by its duly authorized representative.

KT Corporation

By: 閔燦皓.

Name: Chanho Min

Title: Team Manager

Date: 12/23/2022

SCHEDULE 1

No.	REF-NO	Country	Application/Issue No.	Application/issue date
1	P20130686	Provisional Application	10-2013-0114759	2013.09.26
	P20140028	KR Application	10-2014-0007262	2014.01.21
		KR Issue	10-1940344	2019.01.14
	P20130686PC	PCT	PCT/KR2014/008216	2014.09.02
	P20130686US	US Application	15/024,862	2016.03.25
		US Issue	9,894,644	2018.02.13
	P20130686CN	CN Application	201480053323.5	2016.03.25
		CN Issue	CN105659511B	2019.02.12
2	P20130687	Provisional Application	10-2013-0114763	2013.09.26
	P20130953	Provisional Application	10-2013-0138703	2013.11.15
	P20140134	KR Application	10-2014-0027531	2014.03.10
		KR Issue	10-1561838	2015.10.14
	P20140134P1	KR Application(DA)	10-2015-0139479	2015.10.05
		KR Issue(DA)	10-1645898	2016.07.28
	P20130687PC	PCT	PCT/KR2014/008708	2014.09.18
	P20130687US	US Application	15/024,873	2016.03.25
		US Issue	10,432,361	2019.10.01
	P20130687USC1	US Application(CA)	16/542,513	2019.08.16
		US Issue(CA)	10,742,364	2020.08.11
	P20130687CN	CN Application	201480053584.7	2016.03.28

3	P20130698	Provisional Application	10-2013-0115367	2013.09.27
	P20140216	KR Application	10-2014-0057938	2014.05.14
		KR Issue	10-1904572	2018.09.27
	P20130698PC	PCT	PCT/KR2014/008765	2014.09.22
	P20130698US	US Application	15/025,262	2016.03.25
		US Issue	10,181,931	2018.01.15
	P20130698CN	CN Application	201480053321.6	2016.03.25
		CN Issue	CN105594139B	2019.10.25
4	P20130737	Provisional Application	10-2013-0118593	2013.10.04
	P20131006	Provisional Application	10-2013-0142479	2013.11.21
	P20140221	KR Application	10-2014-0067128	2014.06.02
		KR Issue	10-1919636	2018.11.12
	P20140221PC	PCT	PCT/KR2014/008995	2014.09.26
	P20140221US	US Application	15/026,260	2016.03.31
		US Issue	9,998,269	2018.06.12
	P20140221CN	CN Application	201480054504.X	2016.04.01
		CN Issue	CN105659514B	2018.06.01
5	P20140587	Provisional Application	10-2014-0101467	2014.08.07
	P20150161	KR Application	10-2015-0094846	2015.07.02
		KR Issue	10-1875255	2018.06.29
	P20140587PC	PCT	PCT/KR2015/008037	2015.07.31
	P20140587US	US Application	15/501,263	2017.02.02
		US Issue	10,644,819	2020.05.05

	P20140587USD1	US Application(DA)	16/832,151	2020.03.27
	P20140587CN	CN Application	201580042296.6	2017.02.06
		CN Issue	CN106664697B	2020.06.16
6	P20150017	Provisional Application	10-2015-0008486	2015.01.19
	P20150734	Provisional Application	10-2015-0135899	2015.09.24
	P20150844	KR Application	10-2016-0005012	2016.01.15
		KR Issue	10-1856304	2018.05.02
	P20150017PC	PCT	PCT/KR2016/000494	2016.01.18
	P20150017US	US Application	15/544,363	2017.07.18
		US Issue	10,306,546	2019.05.28
	P20150017CN	CN Application	201680004482.5	2017.06.23
		CN Issue	CN107113149B	2020.12.08
7	P20150278	Provisional Application	10-2015-0068715	2015.05.18
	P20150609	Provisional Application	10-2015-0114876	2015.08.13
	P20160030	KR Application	10-2016-0027594	2016.03.08
		KR Issue	10-1956978	2019.03.05
	P20150278PC	PCT	PCT/KR2016/005215	2016.05.17
	P20150278US	US Application	15/569,133	2017.10.25
		US Issue	10,341,806	2019.07.02
	P20150278USC1	US Application(CA)	16/412,376	2019.05.14
		US Issue(CA)	10,728,693	2020.07.28
	P20150278CN	CN Application	201680006425.0	2017.07.19

		CN Issue	CN107211238B	2020.11.06
8	P20150724	Provisional Application	10-2015-0135756	2015.09.24
	P20150865	Provisional Application	10-2015-0162286	2015.11.19
	P20160287	KR Application	10-2016-0098858	2016.08.03
		KR Issue	10-1896766	2018.09.03
	P20150724US	US Application	15/260,373	2016.09.09
		US Issue	10,085,249	2018.09.25
	P20150724CN	CN Application	201610806693.2	2016.09.06
		CN Issue	CN106559161B	2019.01.04
9	P20160067	Provisional Application	10-2016-0014509	2016.02.04
	P20160076	Provisional Application	10-2016-0015050	2016.02.05
	P20160169	Provisional Application	10-2016-0039529	2016.03.31
	P20160548	KR Application	10-2016-0117138	2016.09.12
		KR Issue	10-1910245	2018.10.15
	P20160067US	US Application	15/415,781	2017.01.25
		US Issue	10,568,071	2020.02.18
	P20160067CN	CN Application	201710021966.9	2017.01.12
10	P20160126	Provisional Application	10-2016-0030172	2016.03.14
	P20160855	KR Application	10-2017-0022956	2017.02.21
		KR Issue	10-2237525	2021.04.01
	P20160126PC	PCT	PCT/KR2017/002535	2017.03.08
	P20160126US	US Application	16/084,594	2018.09.13

		US Issue	11,197,309	2021.12.07
	P20160126CN	CN Application	201780017398.1	2018.09.14
		CN Issue	CN 108781154B	2021.12.14
11	P20160143	Provisional Application	10-2016-0037224	2016.03.28
	P20160856	KR Application	10-2017-0022964	2017.02.21
		KR Issue	10-2065432	2020.01.07
	P20160143PC	PCT	PCT/KR2017/002536	2017.03.08
	P20160143US	US Application	16/088,914	2018.09.27
		US Issue	10,892,867	2021.01.12
	P20160143CN	CN Application	201780013601.8	2018.08.27
		CN Issue	CN 108702280 B	
12	P20160240	Provisional Application	10-2016-0051737	2016.04.27
	P20160818	KR Application	10-2016-0171232	2016.12.15
		KR Issue	10-1963483	2019.03.22
	P20160240US	US Application	15/497,362	2017.04.26
		US Issue	10,412,731	2019.09.10
	P20160240USC1	US Application(CA)	16/529,789	2019.08.02
		US Issue(CA)	10,616,889	2020.04.07
	P20160240CN	CN Application	201710280467.X	2017.04.26
		CN Issue	CN 107317662 B	2020.12.08
13	P20160257	Provisional Application	10-2016-0055676	2016.05.04
	P20160265	Provisional Application	10-2016-0058317	2016.05.12

	P20170206	KR Application	10-2017-0056206	2017.05.02
		KR Issue	10-2120976	2020.06.03
	P20170207	KR Application	10-2017-0056011	2017.05.02
		KR Issue	10-2093906	2020.03.20
	P20160257PC	PCT	PCT/KR2017/004702	2017.05.02
	P20160257US	US Application	16/098,812	2018.11.02
		US Issue	11,431,460	2022.08.30
	P20160257CN	CN Application	201780027159.4	2018.11.01
		CN Issue	CN 109075949 B	2021.12.14
	P20170207P1	KR Application(DA)	10-2020-0031570	2020.03.13
		KR Issue(DA)	10-2121009	2020.06.03
	P20160257USD1	US Application(DA)	16/179,863	2018.11.02
		US Issue(DA)	11,431,460	2022.08.30
	P20160257CND1	CN Application(DA)	201811307533.9	2018.11.05
		CN Issue(DA)	CN 109547182 B	2021.07.23
14	P20160645	Provisional Application	10-2016-0116784	2016.09.09
	P20170334	KR Application	10-2017-0098820	2017.08.04
		KR Issue	10-2120856	2020.06.03
	P20160645PC	PCT	PCT/KR2017/008734	2017.08.11
	P20160645US	US Application	16/331,969	2019.03.09
		US Issue	11,115,976	2021.09.07
	P20160645CN	CN Application	201780055337.4	2019.03.08
		CN Issue	CN 109691000 B	2021.11.05

15	P20160670	Provisional Application	10-2016-0122509	2016.09.23
	P20170648	KR Application	10-2017-0118923	2017.09.15
		KR Issue	10-2186397	2020.11.27
	P20160670PC	PCT	PCT/KR2017/010496	2017.09.22
	P20160670US	US Application	16/335,717	2019.03.22
		US Issue	10,849,111	2020.11.24
	P20160670CN	CN Application	201780058930.4	2019.03.25
		CN Issue	CN 109792315 B	2021.10.26
16	P20160683	Provisional Application	10-2016-0127089	2016.09.30
	P20170199	KR Application	10-2017-0080594	2017.06.26
		KR Issue	10-2085195	2020.02.28
	P20160683US	US Application	15/716,568	2017.09.27
		US Issue	10,581,560	2020.03.03
	P20160683CN	CN Application	201710795343.5	2017.09.06
		CN Issue	CN 107888333 B	2020.12.08
17	P20140174	Provisional Application	10-2014-0033579	2014.03.21
	P20140196	Provisional Application	10-2014-0034955	2014.03.25
	P20140207	Provisional Application	10-2014-0037394	2014.03.31
	P20140784	KR Application	10-2014-0175190	2014.12.08
		KR Issue	10-1722300	2017.03.27
	P20140174PC	PCT	PCT/KR2015/002021	2015.03.03
	P20140174US	US Application	14/664,853	2015.03.21
		US Issue	9,629,010	2017.04.18

	P20140174USC1	US Application(CA)	15/454,020	2017.03.09
		US Issue(CA)	10,009,161	2018.06.26
	P20140174CN	CN Application	201580006948.0	2016.08.02
		CN Issue	CN 106063214 B	2019.07.02
	P20140174CND1	CN Application(DA)	201910480118.1	2019.06.04
		CN Issue(DA)	CN 110149169 B	2021.12.14
18	P20140253	Provisional Application	10-2014-0046986	2014.04.18
	P20141039	KR Application	10-2015-0021154	2015.02.11
		KR Issue	10-1674791	2016.11.03
	P20140253US	US Application	14/687,865	2015.04.15
		US Issue	10091736	2018.10.02
	P20140253CN	CN Application	201510188805.8	2015.04.20
		CN Issue	CN 105007616 B	2019.09.24
19	P20160508	Provisional Application	10-2016-0089972	2016.07.15
	P20170351	KR Application	10-2017-0087597	2017.07.11
		KR Issue	10-2178412	2020.11.09
	P20160508PC	PCT	PCT/KR2017/007466	2017.07.12
	P20160508US	US Application	16/316,774	2019.01.10
		US Issue	10,791,530	2020.09.29
	P20160508EP	EP Application	17827948.5	2018.12.28
	P20160508CN	CN Application	201780041919.7	2019.01.04
		CN Issue	CN 109417422 B	

20	P20160627	Provisional Application	10-2016-0112748	2016.09.01
	P20170169	KR Application	10-2017-0059543	2017.05.12
		KR Issue	10-2123233	2020.06.10
	P20160627PC	PCT	PCT/KR2017/008944	2017.08.17
	P20160627US	US Application	16/318,466	2019.01.17
		US Issue	11,044,743	2021.06.22
	P20160627USC1	US Application(CA)	17/307,945	2021.05.04
	P20160627EP	EP Application	17846885.6	2018.12.28
	P20160627CN	CN Application	201780039745.0	2018.12.26
		CN Issue	CN 109328481 B	
21	P20160720	Provisional Application	10-2016-0130101	2016.10.07
	P20170649	KR Application	10-2017-0124261	2017.09.26
		KR Issue	10-2156672	2020.09.10
	P20160720PC	PCT	PCT/KR2017/010863	2017.09.28
	P20160720US	US Application	16/340,096	2019.04.05
		US Issue	11,038,735	2021.06.15
	P20160720USC1	US Application(CA)	17/314,034	2021.05.06
		US Issue(CA)		
	P20160720USC1C1	US Application(CA)	18/078,965	2022.12.11
		US Issue(CA)		
	P20160720EP	EP Application	17858693.9	2019.04.16
	P20160720CN	CN Application	201780061902.8	2019.04.04
		CN Issue	CN 109792429 B	2021.12.14

22	P20160768	Provisional Application	10-2016-0141451	2016.10.27
	P20170778	Provisional Application	10-2017-0130023	2017.10.11
	P20170798	KR Application	10-2017-0139598	2017.10.25
		KR Issue	10-2057127	2019.12.12
	P20160768PC	PCT	PCT/KR2017/011958	2017.10.27
	P20160768US	US Application	16/344,947	2019.04.25
		US Issue	11,115,157	2021.09.07
	P20160768USC1	US Application(CA)	17/379,977	2021.07.19
	P20160768EP	EP Application	17865477.8	2019.04.26
	P20160768CN	CN Application	201780062118.9	2019.04.08
		CN Issue	CN 109804692 B	2022.07.15
23	P20160836	Provisional Application	10-2016-0152659	2016.11.16
	P20170803	KR Application	10-2017-0151983	2017.11.15
		KR Issue	10-2156668	2020.09.10
	P20160836PC	PCT	PCT/KR2017/012992	2017.11.16
	P20160836US	US Application	16/349,874	2019.05.14
		US Issue	11,405,942	2022.08.02
	P20160836CN	CN Application	201780069729.6	2019.05.10
24	P20160837	Provisional Application	10-2016-0152587	2016.11.16
	P20170804	KR Application	10-2017-0153125	2017.11.16
		KR Issue	10-2195869	2020.12.21
	P20160837PC	PCT	PCT/KR2017/013045	2017.11.16
	P20160837US	US Application	16/461,640	2019.05.16

		US Issue	11,240,785	2022.02.01
	P20160837USC1	US Application(CA)	17/543,675	2021.12.06
	P20160837EP	EP Application	17871249.3	2019.05.27
	P20160837CN	CN Application	201780070560.6	2019.05.15
25	P20160768	Provisional Application	10-2016-0141451	2016.10.27
	P20170778	Provisional Application	10-2017-0130023	2017.10.11
	P20170142	Provisional Application	10-2017-0037553	2017.03.24
	P20170428	Provisional Application	10-2017-0079911	2017.06.23
	P20170808	KR Application(병합)	10-2017-0139885	2017.10.26
		KR Issue(병합)	10-2162591	2020.09.28
	P20170142PC	PCT	PCT/KR2017/011968	2017.10.27
	P20170142US	US Application	16/340,460	2019.04.09
		US Issue	10,925,079	2021.02.16
	P20170142EP	EP Application	17865212.9	2019.04.26
	P20170142CN	CN Application	201780066539.9	2019.04.26
		CN Issue	CN 109891988 B	2022.08.09
26	P20170011	Provisional Application	10-2017-0002589	2017.01.06
	P20170296	Provisional Application	10-2017-0066632	2017.05.30
	P20170933	KR Application	10-2018-0001157	2018.01.04
		KR Issue	10-2114096	2020.05.18
	P20170011PC	PCT	PCT/KR2018/000221	2018.01.05

	P20170011US	US Application	16/464,135	2019.05.24
		US Issue	11,160,051	2021.10.26
	P20170011EP	EP Application	18736364.3	2019.05.31
	P20170011CN	CN Application	201880004512.1	2019.05.22
		CN Issue	CN 110024323 B	
27	P20170132	Provisional Application	10-2017-0035615	2017.03.21
	P20170866	Provisional Application	10-2017-0101169	2017.08.09
	P20170935	KR Application	10-2018-0014576	2018.02.06
		KR Issue	10-2043996	2019.11.06
	P20170935P1	KR Application(DA)	10-2019-0135870	2019.10.29
		KR Issue(DA)	10-2206761	2021.01.19
	P20170132US	US Application	15/924,553	2018.03.19
		US Issue	10,856,307	2020.12.01
	P20170132CN	CN Application	201810236651.9	2018.03.21
28	P20170131	Provisional Application	10-2017-0033297	2017.03.16
	P20170479	Provisional Application	10-2017-0082920	2017.06.29
	P20170622	Provisional Application	10-2017-0101782	2017.08.10
	P20170132	Provisional Application	10-2017-0035615	2017.03.21
	P20170866	Provisional Application	10-2017-0101169	2017.08.09
	P20180049	KR Application	10-2018-0018656	2018.02.14
		KR Issue	10-2100483	2020.04.07

	P20170479US	US Application	15/923,658	2018.03.16
		US Issue	10,869,303	2020.12.15
	P20170479CN	CN Application	201810217863.2	2018.03.16
		CN Issue	CN 108633072 B	8/26/2022
29	P20170142	Provisional Application	10-2017-0037553	2017.03.24
	P20170428	Provisional Application	10-2017-0079911	2017.06.23
	P20170800	KR Application	10-2017-0139604	2017.10.25
		KR Issue	10-2010019	2019.08.06
	P20170428US	US Application	15/934,927	2018.03.23
		US Issue	10,506,630	2019.12.10
	P20170428CN	CN Application	201810251436.6	2018.03.26
		CN Issue	CN 108633076 B	
30	P20170318	Provisional Application	10-2017-0067957	2017.05.31
	P20180018	KR Application	10-2018-0035572	2018.03.28
		KR Issue	10-2117669	2020.05.26
	P20170318US	US Application	15/990,895	2018.05.29
		US Issue	10,805,050	2020.10.13
	P20170318CN	CN Application	201810524233.X	2018.05.28
		CN Issue	CN 108988984 B	2021.07.09
31	P20170531	Provisional Application	10-2017-0089654	2017.07.14
	P20180193	KR Application	10-2018-0054207	2018.05.11
		KR Issue	10-2128964	2020.06.25
	P20170531US	US Application	16/027,937	2018.07.05

		US Issue	10,715,290	2020.07.14
	P20170531CN	CN Application	201810756991.4	2018.07.11
32	P20170594	Provisional Application	10-2017-0095980	2017.07.28
	P20170621	Provisional Application	10-2017-0102577	2017.08.11
	P20180204	KR Application	10-2018-0057278	2018.05.18
		KR Issue	10-2117968	2020.05.27
	P20170594US	US Application	16/048,210	2018.07.27
		US Issue	10,594,460	2020.03.17
	P20170594CN	CN Application	201810801096.X	2018.07.20
		CN Issue	CN 109309558 B	2021.10.08
33	P20170764	Provisional Application	10-2017-0128188	2017.09.29
	P20170916	Provisional Application	10-2017-0162728	2017.11.30
	P20180207	KR Application	10-2018-0077270	2018.07.03
		KR Issue	10-2114949	2020.05.19
	P20180207P1	KR Application(DA)	10-2020-0042931	2020.04.08
		KR Issue(DA)	10-2246988	2021.04.26
	P20170764US	US Application	16/147,530	2018.09.28
		US Issue	10,638,463	2020.04.28
	P20170764USD1	US Application(DA)	16/826,482	2020.03.23
		US Issue(DA)	11,219,000	2022.01.04
	P20170764CN	CN Application	201811148762.0	2018.09.29
		CN Issue	CN 109586883 B	2021.11.05

34	P20180014	Provisional Application	10-2018-0004091	2018.01.11
	P20180305	Provisional Application	10-2018-0058965	2018.05.24
	P20180507	KR Application	10-2018-0132306	2018.10.31
		KR Issue	10-2173331	2020.10.28
	P20180014US	US Application	16/241,086	2019.01.07
		US Issue	11,258,532	2022.02.22
	P20180014USC1	US Application(CA)	17/565,353	2021.12.29
	P20180305EP	EP Application	19150559.3	2019.01.07
	P20180014CN	CN Application	201910011509.9	2019.01.07
		CN Issue	CN 110034906 B	8/30/2022
35	P20150004	Provisional Application	10-2015-0002948	2015.01.08
	P20150843	KR Application	10-2016-0000376	2016.01.04
		KR Issue	10-1818833	2018.01.09
	P20150004PC	PCT	PCT/KR2016/000053	2016.01.05
	P20150004US	US Application	15/541,792	2017.07.06
		US Issue	11,330,573	2022.05.10
	P20150004CN	CN Application	201680004054.2	2017.06.08
		CN Issue	CN 107005903 B	2021.01.15
36	P20160666	Provisional Application	10-2016-0122506	2016.09.23
	P20170333	KR Application	10-2017-0104068	2017.08.17
		KR Issue	10-2001301	2019.07.11
	P20160666US	US Application	15/712,079	2017.09.21
		US Issue	10,334,657	2019.06.25

	P20160666CN	CN Application	201710864759.8	2017.09.22
		CN Issue	CN 108307543 B	2021.06.15
37	P20150003	Provisional Application	10-2015-0002930	2015.01.08
	P20150842	KR Application	10-2015-0185653	2015.12.24
		KR Issue	10-1866619	2018.06.04
	P20150003PC	PCT	PCT/KR2015/014479	2015.12.30
	P20150003US	US Application	15/541,753	2017.07.06
		US Issue	10,237,084	2019.03.19
	P20150003CN	CN Application	201580066326.7	2017.06.06
		CN Issue	CN 107005820 B	2020.11.03
38	P20130110	Provisional Application	10-2013-0034603	2013.03.29
	P20130939	KR Application	10-2013-0136724	2013.11.12
		KR Issue	10-1632277	2016.06.15
	P20130110PC	PCT	PCT/KR2014/002449	2014.03.24
	P20130110US	US Application	14/779,957	2015.09.24
		US Issue	9497666	2016.11.15
	P20130110CN	CN Application	201480019499.9	2015.09.29
		CN Issue	CN 105103613 B	2018.12.25
39	P20130124	Provisional Application	10-2013-0036870	2013.04.04
	P20130843	Provisional Application	10-2013-0130502	2013.10.30
	P20131105	KR Application	10-2013-0161241	2013.12.23
		KR Issue	10-1628874	2016.06.02
	P20130124PC	PCT	PCT/KR2014/002902	2014.04.04

	P20130124US	US Application	14/781,356	2015.09.30
		US Issue	9,832,806	2017.11.28
	P20130124CN	CN Application	201480020250.X	2015.10.08
		CN Issue	CN 105103593 B	2019.04.19
40	P20160805	Provisional Application	10-2016-0146054	2016.11.03
	P20170809	KR Application	10-2017-0142205	2017.10.30
		KR Issue	10-2108871	2020.05.04
	P20170809P1	KR Application(DA)	10-2020-0051219	2020.04.28
		KR Issue(DA)	10-2133255	2020.07.07
	P20160805PC	PCT	PCT/KR2017/012319	2017.11.02
	P20160805US	US Application	16/346,987	2019.05.02
		US Issue	11,044,777	2021.06.22
	P20160805USC1	US Application(CA)	17/314,064	2021.05.07
	P20160805EP	EP Application	17867340.6	2019.05.16
	P20160805CN	CN Application	201780068268.0	2019.05.05
		CN Issue	CN 109906630 B	9/16/2022
41	P20170009	Provisional Application	10-2017-0002440	2017.01.06
	P20170905	KR Application	10-2017-0169910	2017.12.12
		KR Issue	10-2016728	2019.08.26
	P20170009US	US Application	15/862,095	2018.01.04
		US Issue	10,448,386	2019.10.15
	P20170009CN	CN Application	201810011263.0	2018.01.05
		CN Issue	CN 108282823 B	8/26/2022

42	P20170232	Provisional Application	10-2017-0054976	2017.04.28
	P20170929	KR Application	10-2018-0033007	2018.03.22
		KR Issue	10-2023539	2019.09.16
	P20170232US	US Application	15/963,422	2018.04.26
		US Issue	10,880,222	2020.12.29
	P20170232CN	CN Application	201810384302.1	2018.04.26
		CN Issue	CN 108810969 B	2021.10.26
43	P20160264	Provisional Application	10-2016-0058157	2016.05.12
	P20160472	Provisional Application	10-2016-0083270	2016.07.01
	P20170196	KR Application	10-2017-0057549	2017.05.08
		KR Issue	10-2183826	2020.11.23
	P20160264PC	PCT	PCT/KR2017/004873	2017.05.11
	P20160264US	US Application	16/300,557	2018.11.10
		US Issue	10,721,118	2020.07.21
	P20160264CN	CN Application	201780029131.4	2018.11.12
44	P20170082	Provisional Application	10-2017-0027919	2017.03.03
	P20170715	KR Application	10-2018-0002228	2018.01.08
		KR Issue	10-2056256	2019.12.10
	P20170082US	US Application	15/909,898	2018.03.01
		US Issue	11,012,911	2021.05.18
45	P20170144	Provisional Application	10-2017-0037934	2017.03.24
	P20180124	KR Application	10-2018-0033250	2018.03.22
		KR Issue	10-2174936	2020.10.30

	P20170144PC	PCT	PCT/KR2018/003466	2018.03.23
	P20170144US	US Application	16/347,572	2019.05.03
		US Issue	10,869,236	2020.12.15
46	P20170654	Provisional Application	10-2017-0107962	2017.08.25
	P20180471	KR Application	10-2018-0088414	2018.07.30
		KR Issue	10-2115233	2020.05.20
	P20170654US	US Application	16/112,619	2018.08.24
		US Issue	10,708,968	2020.07.07
47	P20180026	Provisional Application	10-2018-0006980	2018.01.19
	P20180533	KR Application	10-2018-0091232	2018.08.06
		KR Issue	10-2057139	2019.12.12
	P20180026US	US Application	16/190,355	2018.11.14
		US Issue	10,812,230	2020.10.20
48	P20150254	Provisional Application	10-2015-0067848	2015.05.15
	P20150496	KR Application	10-2015-0099891	2015.07.14
		KR Issue	10-2106134	2020.04.23
	P20150496PC	PCT	PCT/KR2016/006529	2016.06.20
	P20150496US	US Application	15/744,823	2018.01.14
		US Issue	10,616,932	2020.04.07
49	P20130907	Provisional Application	10-2013-0135867	2013.11.08
	P20140043	Provisional Application	10-2014-0012709	2014.02.04
	P20140224	KR Application	10-2014-0088948	2014.07.15
		KR Issue	10-1611825	2016.04.06

	P20130907PC	PCT	PCT/KR2014/010565	2014.11.05
	P20130907US	US Application	15/027,002	2016.04.04
		US Issue	9,713,094	2017.07.18
	P20130907USC1	US Application(CA)	15/617,137	2017.06.08
		US Issue(CA)	10,178,626	2019.01.08
	P20130907CN	CN Application	201480054086.4	2016.03.30
		CN Issue	CN 105594263 B	2019.11.01
	P20130907CND1	CN Application(DA)	201910949779.4	2019.10.08
	P20140175	Provisional Application	10-2014-0033589	2014.03.21
	P20140197	Provisional Application	10-2014-0034957	2014.03.25
	P20140208	Provisional Application	10-2014-0037398	2014.03.31
	P20140325	Provisional Application	10-2014-0059630	2014.05.19
	P20140785	KR Application	10-2014-0175182	2014.12.08
		KR Issue	10-1632354	2016.06.15
50	P20140175PC	PCT	PCT/KR2015/002022	2015.03.03
	P20140175US	US Application	14/664,854	2015.03.21
		US Issue	9461771	2016.10.04
	P20140175CN	CN Application	201580006949.5	2016.08.02
		CN Issue	CN 106464647 B	2019.09.13
	P20140175CND1	CN Application(DA)	201910768106.9	2019.08.20
		CN Issue(DA)	CN 110460409 B	2022.06.24

51	P20160068	Provisional Application	10-2016-0014508	2016.02.04
	P20160549	KR Application	10-2016-0123368	2016.09.26
		KR Issue	10-1888251	2018.08.07
	P20160068US	US Application	15/421,468	2017.02.01
		US Issue	11,082,957	2021.08.03
	P20160068CN	CN Application	201710043604.8	2017.01.19
		CN Issue	CN 107040338 B	2020.11.06
52	P20170314	Provisional Application	10-2017-0068023	2017.05.31
	P20170670	KR Application	10-2017-0135330	2017.10.18
		KR Issue	10-2156670	2020.09.10
	P20170314US	US Application	15/990,917	2018.05.29
		US Issue	10,616,916	2020.04.07
	P20170314CN	CN Application	201810531289.8	2018.05.29
		CN Issue	CN 108988997 B	2021.04.02
53	P20160663	Provisional Application	10-2016-0122503	2016.09.23
	P20170584	KR Application	10-2017-0118880	2017.09.15
		KR Issue	10-2127753	2020.06.23
	P20170584P1	KR Application(DA)	10-2020-0072207	2020.06.15
		KR Issue(DA)	10-2222399	2021.02.24
	P20160663PC	PCT	PCT/KR2017/010510	2017.09.22
	P20160663US	US Application	16/317,102	2019.01.11
		US Issue	10,764,099	2020.09.01
	P20160663USD1	US Application(DA)	16/929,568	2020.07.15
		US Issue(DA)	10,868,702	2020.12.15

	P20160663EP	EP Application	17853481.4	2018.12.28
	P20160663CN	CN Application	201780041877.7	2019.01.04
		CN Issue	CN 109417529 B	2021.08.31
54	P20160696	Provisional Application	10-2016-0127093	2016.09.30
	P20170667	KR Application	10-2017-0124195	2017.09.26
	P20160696PC	PCT	PCT/KR2017/010811	2017.09.28
	P20160696US	US Application	16/338,433	2019.03.29
		US Issue	11,363,548	2022.06.14
	P20160696EP	EP Application	17856779.8	2019.04.10
	P20160696CN	CN Application	201780061059.3	2019.04.01
		CN Issue	CN 109906569 B	2021.05.11
55	P20160790	Provisional Application	10-2016-0143013	2016.10.31
	P20170799	KR Application	10-2017-0140898	2017.10.27
		KR Issue	10-2114940	2020.05.19
	P20170799P1	KR Application(DA)	10-2020-0053315	2020.05.04
		KR Issue(DA)	10-2130803	2020.06.29
	P20160790PC	PCT	PCT/KR2017/012105	2017.10.30
	P20160790US	US Application	16/346,108	2019.04.29
		US Issue	10,952,206	2021.03.16
	P20160790USC1	US Application(CA)	17/170,922	2021.02.09
		US Issue(CA)	11540272	2022.12.08
	P20160790USC1C1	US Application(CA)	17/970604	2022.10.21
	P20160790EP	EP Application	17865576.7	2019.05.10

	P20160790CN	CN Application	201780066665.4	2019.04.26
		CN Issue	CN 110114997 B	2021.12.10
56	P20160806	Provisional Application	10-2016-0146950	2016.11.04
	P20170668	KR Application	10-2017-0135198	2017.10.18
		KR Issue	10-2092560	2020.03.18
	P20160806PC	PCT	PCT/KR2017/011989	2017.10.27
	P20160806US	US Application	16/347,568	2019.05.03
		US Issue	10,966,253	2021.03.30
	P20160806USC1	US Application(CA)	17/176,149	2021.02.15
	P20160806EP	EP Application	17866547.7	2019.05.13
		EP Issue	3537794	2021.09.08
	P20160806DE	DE Application	17866547.7	2019.05.13
		DE Issue	3537794	2021.09.08
	P20160806GB	GB Application	17866547.7	2019.05.13
		GB Issue	3537794	2021.09.08
	P20160806FR	FR Application	17866547.7	2019.05.13
		FR Issue	3537794	2021.09.08
	P20160806CN	CN Application	201780067632.1	2019.04.30
57	P20160835	Provisional Application	10-2016-0152845	2016.11.16
	P20170801	KR Application	10-2017-0150595	2017.11.13
		KR Issue	10-2129362	2020.06.26
	P20160835PC	PCT	PCT/KR2017/012910	2017.11.15
	P20160835US	US Application	16/349,347	2019.05.13
		US Issue	10,897,720	2021.01.19

	P20160835CN	CN Application	201780069670.0	2019.05.10
58	P20170131	Provisional Application	10-2017-0033297	2017.03.16
	P20170479	Provisional Application	10-2017-0082920	2017.06.29
	P20170622	Provisional Application	10-2017-0101782	2017.08.10
	P20170934	KR Application	10-2018-0014571	2018.02.06
		KR Issue	10-2117970	2020.05.27
	P20170131US	US Application	15/920,524	2018.03.14
		US Issue	10,609,699	2020.03.31
	P20170131USC1	US Application(CA)	16/792,826	2020.02.17
		US Issue(CA)	11,044,718	2021.06.22
	P20170131USC1C1	US Application(CA)	17/307,978	2021.05.04
	P20170131CN	CN Application	201810217772.9	2018.03.16
		CN Issue	CN 108633071 B	8/23/2022
59	P20170303	Provisional Application	10-2017-0065379	2017.05.26
	P20170451	Provisional Application	10-2017-0081411	2017.06.27
	P20180017	KR Application	10-2018-0037938	2018.04.02
		KR Issue	10-2127755	2020.06.23
	P20180017P1	KR Application(DA)	10-2020-0073684	2020.06.17
		KR Issue(DA)	10-2222396	2021.02.24
	P20170303US	US Application	15/985,862	2018.05.22
		US Issue	10,979,190	2021.04.13

	P20170303USC1	US Application(CA)	17/182,159	2021.02.22
	P20170303CN	CN Application	201810493891.7	2018.05.22
		CN Issue	CN 108966181 B	2021.07.23
60	P20170304	Provisional Application	10-2017-0065387	2017.05.26
	P20170463	Provisional Application	10-2017-0082568	2017.06.29
	P20180097	KR Application	10-2018-0050090	2018.04.30
		KR Issue	10-2114919	2020.05.19
	P20180097P1	KR Application(DA)	10-2020-0034779	2020.03.23
		KR Issue(DA)	10-2198758	2020.12.29
	P20170304US	US Application	15/985,883	2018.05.22
		US Issue	10,284,404	2019.05.07
	P20170304USC1	US Application(CA)	16/357,686	2019.03.19
		US Issue(CA)	10,616,024	2020.04.07
	P20170304CN	CN Application	201810501797.1	2018.05.23
61	P20170741	Provisional Application	10-2017-0118757	2017.09.15
	P20180195	KR Application	10-2018-0077435	2018.07.04
		KR Issue	10-2198015	2020.12.28
	P20170741US	US Application	16/131,686	2018.09.14
		US Issue	10,616,834	2020.04.07
	P20170741CN	CN Application	201811085562.5	2018.09.17
62	P20170743	Provisional Application	10-2017-0118409	2017.09.15
	P20180159	KR Application	10-2018-0056950	2018.05.18
		KR Issue	10-2193191	2020.12.14

	P20170743US	US Application	16/128,748	2018.09.12
		US Issue	10,721,031	2020.07.21
	P20170743CN	CN Application	201811018440.4	2018.09.03
63	P20170765	Provisional Application	10-2017-0128177	2017.09.29
	P20170917	Provisional Application	10-2017-0162692	2017.11.30
	P20180532	Provisional Application	10-2018-0084727	2018.07.20
	P20180540	KR Application	10-2018-0092635	2018.08.08
		KR Issue	10-2156695	2020.09.10
	P20170765US	US Application	16/147,638	2018.09.29
		US Issue	10,721,765	2020.07.21
	P20170765CN	CN Application	201811147708.4	2018.09.29
		CN Issue	CN 109586881 B	2021.11.12
64	P20170795	Provisional Application	10-2017-0128513	2017.10.02
	P20180084	Provisional Application	10-2018-0022186	2018.02.23
	P20180208	KR Application	10-2018-0096773	2018.08.20
		KR Issue	10-2102319	2020.04.13
	P20170795US	US Application	16/149,344	2018.10.02
		US Issue	10,715,283	2020.07.14
	P20170795CN	CN Application	201811168010.0	2018.10.08
		CN Issue	CN 109600212 B	2021.08.31
65	P20140677	Provisional Application	10-2014-0119263	2014.09.05
	P20150247	KR Application	10-2015-0094021	2015.07.01

		KR Issue	10-1814248	2017.12.26
	P20140677PC	PCT	PCT/KR2015/009333	2015.09.04
	P20140677US	US Application	15/508,208	2017.03.02
		US Issue	10,735,967	2020.08.04
	P20140677CN	CN Application	201580047094.0	2017.03.02
		CN Issue	CN 106717045 B	2021.03.05
66	P20150098	Provisional Application	10-2015-0032665	2015.03.09
	P20160023	KR Application	10-2016-0021712	2016.02.24
		KR Issue	10-1987525	2019.06.03
	P20150098PC	PCT	PCT/KR2016/002281	2016.03.08
	P20150098US	US Application	15/556,028	2017.09.06
		US Issue	10,708,893	2020.07.07
	P20150098CN	CN Application	201680013808.0	2017.09.05
		CN Issue	CN 107431592 B	2020.07.07
67	P20160241	Provisional Application	10-2016-0054935	2016.05.03
	P20170025	KR Application	10-2017-0044062	2017.04.05
		KR Issue	10-2016106	2019.08.23
	P20160241US	US Application	15/498,607	2017.04.27
		US Issue	10,420,067	2019.09.17
	P20160241CN	CN Application	201710282167.5	2017.04.26
		CN Issue	CN 107360561 B	2020.09.11
68	P20160249	Provisional Application	10-2016-0054937	2016.05.03
	P20160250	Provisional Application	10-2016-0054936	2016.05.03

	P20170178	KR Application	10-2017-0053295	2017.04.26
		KR Issue	10-2057212	2019.12.12
	P20160249PC	PCT	PCT/KR2017/004432	2017.04.26
	P20160249US	US Application	16/098,841	2018.11.02
		US Issue	10,667,322	2020.05.26
	P20160249CN	CN Application	201780027502.5	2018.11.02
		CN Issue	CN 109076496 B	2021.09.03
69	P20160251	Provisional Application	10-2016-0054930	2016.05.03
	P20170076	KR Application	10-2017-0045815	2017.04.10
		KR Issue	10-2005910	2019.07.25
	P20160251US	US Application	15/582,906	2017.05.01
		US Issue	10,159,025	2018.12.18
	P20160251CN	CN Application	201710291278.2	2017.04.28
		CN Issue	CN 107343299 B	2021.01.05
70	P20170098	Provisional Application	10-2017-0030764	2017.03.10
	P20170317	Provisional Application	10-2017-0068074	2017.05.31
	P20170896	Provisional Application	10-2017-0152149	2017.11.15
	P20180044	KR Application	10-2018-0026611	2018.03.07
		KR Issue	10-2065137	2020.01.06
	P20170098PC	PCT	PCT/KR2018/002750	2018.03.08
	P20170098US	US Application	16/349,259	2019.05.10
		US Issue	10,986,530	2021.04.20
	P20170098CN	CN Application	201880004237.3	2019.05.06

		CN Issue	CN 109937587 B	2022.06.14
71	P20170397	Provisional Application	10-2017-0076126	2017.06.15
	P20170930	KR Application	10-2018-0051293	2018.05.03
		KR Issue	10-2023672	2019.09.16
	P20170397US	US Application	16/004,783	2018.06.11
		US Issue	10,511,994	2019.12.17
	P20170397CN	CN Application	201810612491.3	2018.06.14
	P20170397CN	CN Issue	CN 109151878 B	2021.12.14
72	P20160282	Provisional Application	10-2016-0062068	2016.05.20
	P20160481	KR Application	10-2016-0088331	2016.07.13
		KR Issue	10-2100491	2020.04.07
	P20160481PC	PCT	PCT/KR2017/007452	2017.07.12
	P20160481US	US Application	16/316,092	2019.01.08
		US Issue	10,869,243	2020.12.15
73	P20170018	Provisional Application	10-2017-0005590	2017.01.12
	P20170938	KR Application	10-2018-0002947	2018.01.09
		KR Issue	10-2117098	2020.05.25
	P20170018PC	PCT	PCT/KR2018/000518	2018.01.11
	P20170018US	US Application	16/343,819	2019.04.22
		US Issue	10,660,004	2020.05.19
74	P20170234	Provisional Application	10-2017-0054983	2017.04.28
	P20170673	KR Application	10-2018-0000256	2018.01.02
		KR Issue	10-1957087	2019.03.05
	P20170234US	US Application	15/967,512	2018.04.30

		US Issue	10,772,148	2020.09.08
75	P20170238	Provisional Application	10-2017-0057299	2017.05.08
	P20180146	KR Application	10-2018-0036753	2018.03.29
		KR Issue	10-2066689	2020.01.09
	P20170238US	US Application	15/969,858	2018.05.03
		US Issue	10,470,159	2019.11.05
76	P20170389	Provisional Application	10-2017-0076924	2017.06.16
	P20180250	KR Application	10-2018-0053053	2018.05.09
		KR Issue	10-2042036	2019.11.01
	P20170389US	US Application	16/007,050	2018.06.13
		US Issue	10,499,376	2019.12.03
77	P20180202	Provisional Application	10-2018-0039897	2018.04.05
	P20190047	KR Application	10-2019-0020835	2019.02.22
		KR Issue	10-2206773	2021.01.19
	P20180202US	US Application	16/373,808	2019.04.03
		US Issue	10,873,671	2020.12.22
78	P20180557	Provisional Application	10-2018-0090004	2018.08.01
	P20190287	KR Application	10-2019-0075402	2019.06.25
		KR Issue	10-2198010	2020.12.28
	P20180557US	US Application	16/528,980	2019.08.01
		US Issue	11,178,573	2021.11.16
79	P20160807	가출원	10-2016-0146955	2016.11.04
	P20170669	KR 출원	10-2017-0135215	2017.10.18

		KR 등록	10-2130999	2020.07.01
	P20160807PC	PCT 국제출원	PCT/KR2017/012003	2017.10.27
	P20160807US	US 출원	16/347,571	2019.05.03
	P20160807EP	EP 출원	17867332.3	2019.05.13
	P20160807CN	CN 출원	201780067633.6	2019.04.30
80	P20170184	가출원	10-2017-0047545	2017.04.12
	P20170239	가출원	10-2017-0056477	2017.05.02
	P20170507	가출원	10-2017-0086107	2017.07.06
	P20180096	정규출원	10-2018-0034955	2018.03.27
	P20170184US	US 출원	15/951,349	2018.04.12
		US 등록	10,958,380	2021.03.23
	P20170184USC1	US 출원(CA)	17/173,097	2021.02.10
	P20170184CN	CN 출원	201810318869.9	2018.04.11

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/147,530	04/28/2020	10638463	811.0143	3695

76277 7590 04/08/2020

IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 0 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;
Kyujin PARK, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

76277 7590 01/23/2020
IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

(Typed or printed name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/147,530	09/28/2018	Kyujin PARK	811.0143	3695

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	04/23/2020

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
HO, CHUONG T	2412	370-329000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 IP Legal Services, LLC
2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE: KT CORPORATION

(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): Gyeonggi-do, Republic of Korea

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. Fees submitted: ☒ Issue Fee ☐ Publication Fee (if required) ☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

☒ Electronic Payment via EFS-Web ☐ Enclosed check ☐ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. 602802

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

☐ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

☐ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

☐ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature /Ian M. Hughes/ Date 03/23/2020

Typed or printed name Ian M. Hughes Registration No. 41,083

PTOL-85 Part B (08-18) Approved for use through 01/31/2020 OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 39 of 319

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	16147530
Filing Date:	28-Sep-2018
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyujin PARK
Filer:	Kyung Hee Kim/yujin Chun
Attorney Docket Number:	811.0143
Filed as Large Entity	

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
PUBL. FEE- EARLY, VOLUNTARY, OR NORMAL	1504	1	0	0
UTILITY APPL ISSUE FEE	1501	1	1000	1000
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1000**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	38937238
Application Number:	16147530
International Application Number:	
Confirmation Number:	3695
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyujin PARK
Customer Number:	76277
Filer:	Kyung Hee Kim/yujin Chun
Filer Authorized By:	Kyung Hee Kim
Attorney Docket Number:	811.0143
Receipt Date:	23-MAR-2020
Filing Date:	28-SEP-2018
Time Stamp:	12:32:13
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1000
RAM confirmation Number	E20203MC32378971
Deposit Account	602802
Authorized User	yujin Chun
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: 37 CFR 1.16 (National application filing, search, and examination fees) 37 CFR 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

37 CFR 1.19 (Document supply fees)

37 CFR 1.20 (Post Issuance fees)

37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	8110143IssueFeeTransmittal.pdf	1482724 a1ea92dbb613424274ef7b26636e5d9ae74fff03	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	32026 5277e68c3a280fac7377c1a849dd74e025f49e95	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	1514750		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

76277 7590 01/23/2020

IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

EXAMINER	
HO, CHUONG T	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2412	

DATE MAILED: 01/23/2020

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/147,530	09/28/2018	Kyujin PARK	811.0143	3695

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	04/23/2020

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Maintenance fees are due in utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due. More information is available at www.uspto.gov/PatentMaintenanceFees.

PTOL-85 (Rev. 02/11)

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 44 of 319

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), by mail or fax, or via EFS-Web.

By mail, send to: Mail Stop ISSUE FEE
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

By fax, send to: (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

76277 7590 01/23/2020
IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission

I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being transmitted to the USPTO via EFS-Web or by facsimile to (571) 273-2885, on the date below.

(Typed or printed name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/147,530	09/28/2018	Kyujin PARK	811.0143	3695

TITLE OF INVENTION: APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1000	$0.00	$0.00	$1000	04/23/2020

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
HO, CHUONG T	2412	370-329000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-09 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) The names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) The name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 _____
2 _____
3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document must have been previously recorded, or filed for recordation, as set forth in 37 CFR 3.11 and 37 CFR 3.81(a). Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. Fees submitted: ❑Issue Fee ❑Publication Fee (if required) ❑Advance Order - # of Copies _____

4b. Method of Payment: *(Please first reapply any previously paid fee shown above)*

❑ Electronic Payment via EFS-Web ❑ Enclosed check ❑ Non-electronic payment by credit card (Attach form PTO-2038)

❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment to Deposit Account No. _____

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29

❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27

❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.

NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see forms PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.31 and 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

PTOL-85 Part B (08-18) Approved for use through 01/31/2020 OMB 0651-0033 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 45 of 319

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/147,530	09/28/2018	Kyujin PARK	811.0143	3695

76277 7590 01/23/2020

IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

EXAMINER	
HO, CHUONG T	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2412	

DATE MAILED: 01/23/2020

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(Applications filed on or after May 29, 2000)

The Office has discontinued providing a Patent Term Adjustment (PTA) calculation with the Notice of Allowance.

Section 1(h)(2) of the AIA Technical Corrections Act amended 35 U.S.C. 154(b)(3)(B)(i) to eliminate the requirement that the Office provide a patent term adjustment determination with the notice of allowance. See Revisions to Patent Term Adjustment, 78 Fed. Reg. 19416, 19417 (Apr. 1, 2013). Therefore, the Office is no longer providing an initial patent term adjustment determination with the notice of allowance. The Office will continue to provide a patent term adjustment determination with the Issue Notification Letter that is mailed to applicant approximately three weeks prior to the issue date of the patent, and will include the patent term adjustment on the patent. Any request for reconsideration of the patent term adjustment determination (or reinstatement of patent term adjustment) should follow the process outlined in 37 CFR 1.705.

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

PTOL-85 (Rev. 02/11)

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 46 of 319

OMB Clearance and PRA Burden Statement for PTOL-85 Part B

The Paperwork Reduction Act (PRA) of 1995 requires Federal agencies to obtain Office of Management and Budget approval before requesting most types of information from the public. When OMB approves an agency request to collect information from the public, OMB (i) provides a valid OMB Control Number and expiration date for the agency to display on the instrument that will be used to collect the information and (ii) requires the agency to inform the public about the OMB Control Number's legal significance in accordance with 5 CFR 1320.5(b).

The information collected by PTOL-85 Part B is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 30 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Notice of Allowability	Application No. 16/147,530	Applicant(s) PARK, Kyujin	
	Examiner CHUONG T HO	Art Unit 2412	AIA (FITF) Status Yes

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☑ This communication is responsive to 12/02/2019.
   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☑ The allowed claim(s) is/are 1,4-6,9-11 and 14-15 . As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information , please see **http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp** or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

4. ☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☑ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☑ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 1020170128 .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____ .

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____ .

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☑ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☑ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____.
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material _____.
4. ☑ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date. 01/06/20.
5. ☑ Examiner's Amendment/Comment
6. ☑ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/CHUONG T HO/
Primary Examiner, Art Unit 2412

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 48 of 319

Notice of Pre-AIA or AIA Status

The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

This office action is in response to the amendment filed 12/02/2019.

Priority

Acknowledgment is made of applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. 119 (a)-(d). The certified copy has been filed in parent Application No. REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0128188, filed on 09/29/2017.

Acknowledgment is made of applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. 119 (a)-(d). The certified copy has been filed in parent Application No. REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0162728, filed on 11/30/2017.

Acknowledgment is made of applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. 119 (a)-(d). The certified copy has been filed in parent Application No. REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0077270, filed on 07/03/2018.

Information Disclosure Statement

The information disclosure statement (IDS) submitted on 11/21/2019 was filed after the mailing date of the Non-Final Rejection on 09/06/2019. The submission is in compliance with the provisions of 37 CFR 1.97. Accordingly, the information disclosure statement is being considered by the examiner.

EXAMINER'S AMENDMENT

1. An examiner's amendment to the record appears below. Should the changes and/or additions be unacceptable to applicant, an amendment may be filed as provided by 37 CFR 1.312. To ensure consideration of such an amendment, it MUST be submitted no later than the payment of the issue fee.

Authorization for this examiner's amendment was given in a telephone interview with Mr. Joung Kook Park, Reg. No. 69,192, on January 6, 2020.

2. The application has been amended as follows:

IN THE CLAIMS

Claim 1, Line 12, "wherein the each UL BWP is activated through DL control information" should be replaced by --- wherein the each UL BWP is activated through downlink (DL) control information----;

Allowable Subject Matter

1. Claims 1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 14, 15 are allowed.

2. The following is a statement of reasons for the indication of allowable subject matter:

Claim 1 is allowed over the prior art or record since the cited reference taken individually or in combination fails to particular disclose the following limitations: " wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment, and wherein the each UL BWP is activated through DL control information " and in combination with other limitations recited as specified in claim 1.

Claim 6 is allowed over the prior art or record since the cited reference taken individually or in combination fails to particular disclose the following limitations: " wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment, and wherein the each UL BWP is activated through downlink (DL) control information " and in combination with other limitations recited as specified in claim 6.

Claim 11 is allowed over the prior art or record since the cited reference taken individually or in combination fails to particular disclose the following limitations: " wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment, and wherein the each UL BWP is activated through downlink (DL) control information " and in combination with other limitations recited as specified in claim 11.

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to CHUONG T HO whose telephone number is (571)272-3133. The examiner can normally be reached on 7:30-4:00.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Charles C Jiang can be reached on 571-270-7191. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/CHUONG T HO/
Primary Examiner, Art Unit 2412

Examiner-Initiated Interview Summary	Application No. 16/147,530	Applicant(s) PARK, Kyujin	
	Examiner CHUONG T HO	Art Unit 2412	AIA (FITF) Status Yes

All participants (applicant, applicant's representative, PTO personnel):

(1) CHUONG T. HO. (3) _____.

(2) Mr. Joung Kook Park, Reg. No. 69,192. (4) _____.

Date of Interview: 06 January 2020.

Type: ☑ Telephonic ☐ Video Conference
☐ Personal [copy given to: ☐ applicant ☑ applicant's representative]

Exhibit shown or demonstration conducted: ☐ Yes ☐ No.
If Yes, brief description: _____.

Issues Discussed ☐ 101 ☐ 112 ☐ 102 ☐ 103 ☑ Others
(For each of the checked box(es) above, please describe below the issue and detailed description of the discussion)

Claim(s) discussed: 1.

Identification of prior art discussed: _____.

Substance of Interview
(For each issue discussed, provide a detailed description and indicate if agreement was reached. Some topics may include: identification or clarification of a reference or a portion thereof, claim interpretation, proposed amendments, arguments of any applied references etc...)

See Examiner's amendment.

Applicant recordation instructions: It is not necessary for applicant to provide a separate record of the substance of interview.

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

☐ Attachment

/CHUONG T HO/ Primary Examiner, Art Unit 2412	

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 53 of 319

Notice of References Cited	Application/Control No. 16/147,530	Applicant(s)/Patent Under Reexamination PARK, Kyujin	
	Examiner CHUONG T HO	Art Unit 2412	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-20190230685-A1	07-2019	PARK; Hanjun	H04L5/00	1/1
*	B	US-20190059112-A1	02-2019	Ou; Meng-Hui	H04W74/008	1/1
*	C	US-20180270698-A1	09-2018	Babaei; Alireza	H04W72/042	1/1
*	D	US-20180270699-A1	09-2018	Babaei; Alireza	H04W28/0278	1/1
*	E	US-20190044689-A1	02-2019	Yiu; Candy	H04W72/042	1/1
	F					
	G					
	H					
	I					
	J					
	K					
	L					
	M					

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 54 of 319

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	Art Unit
	CHUONG T HO	2412

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
(H04W72/0413 or H04W72/042 or H04W72/0453 or H04L5/0053). cpc.	01/01/2020	CH

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	329,330	01/01/2020	CH

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 55 of 319

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	Art Unit
	CHUONG T HO	2412

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
(H04W72/0413 or H04W72/042 or H04W72/0453 or H04L5/0053) (Text search only - see search history printout)	01/01/2020	CH
370/329, 330 (Text search only - see search history printout)	01/01/2020	CH
Claims search - see search history printout.	01/01/2020	CH
Interference search - see search history printout.	01/01/2020	CH
IEEE search - see search history printout.	01/01/2020	CH
Interference search - see search history printout.	01/01/2020	CH
Inventor and Assignee search in WEST and PALM - see search history printout.	01/01/2020	CH
EAST search (USPAT, USPGPUB, EPO, USOCR, FERS, JPO, DERWENT, IBM_TDB) see search history printout.	01/01/2020	CH

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
	Interference search - see search history printout	01/01/2020	CH
370	329,330	01/01/2020	CH

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 56 of 319

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	**Art Unit**
	CHUONG T HO	2412

CPC							
Symbol						**Type**	**Version**
H04W	/	72	/	0413		F	2013-01-01
H04W	/	72	/	042		A	2013-01-01

CPC Combination Sets								
Symbol					**Type**	**Set**	**Ranking**	**Version**
	/		/					

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	9	
/CHUONG T HO/ Primary Examiner, Art Unit 2412	01 January 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20200101

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 57 of 319

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	**Art Unit**
	CHUONG T HO	2412

INTERNATIONAL CLASSIFICATION					
CLAIMED					
H04W	/	4	/	00	
	/		/		

NON-CLAIMED					
	/		/		

US ORIGINAL CLASSIFICATION	
CLASS	**SUBCLASS**
370	329

CROSS REFERENCES(S)						
CLASS	**SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)**					
370	330					

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	9	
/CHUONG T HO/ Primary Examiner, Art Unit 2412	01 January 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20200101

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 58 of 319

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	**Art Unit**
	CHUONG T HO	2412

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIMS

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	6	10		19										
	2	7	11		20										
	3		12												
2	4		13												
3	5	8	14												
4	6	9	15												
	7		16												
	8		17												
5	9		18												

NONE		**Total Claims Allowed:**	
(Assistant Examiner)	(Date)	9	
/CHUONG T HO/ Primary Examiner, Art Unit 2412	01 January 2020	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner)	(Date)	1	1

U.S. Patent and Trademark Office — Part of Paper No.: 20200101

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 59 of 319

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	Art Unit
	CHUONG T HO	2412

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

CLAIMS

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	09/02/2019	01/01/2020							
1	1	✓	=							
	2	✓	-							
	3	✓	-							
2	4	✓	=							
3	5	✓	=							
4	6	✓	=							
	7	✓	-							
	8	✓	-							
5	9	✓	=							
6	10	✓	=							
7	11	✓	=							
	12	✓	-							
	13	✓	-							
8	14	✓	=							
9	15	✓	=							
	16									
	17									
	18									
	19									
	20									

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 60 of 319

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	16147530
Filing Date	2018-09-28
First Named Inventor	Kyujin PARK
Art Unit	2412
Examiner Name	HO, CHUONG T
Attorney Docket Number	811.0143

U.S.PATENTS						
Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					
If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.						

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS						
Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					
If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.						

FOREIGN PATENT DOCUMENTS								
Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1							☐
If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button								

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]

EFS Web 2.1.17

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /CH/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16147530
	Filing Date	2018-09-28
	First Named Inventor	Kyujin PARK
	Art Unit	2412
	Examiner Name	HO, CHUONG T
	Attorney Docket Number	811.0143

/CH/	1	LG ELECTRONICS, "Consideration on PUCCH resource allocation for NR", R1-1715883, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, Nagoya, Japan, 18th – 21th September 2017	☒
/CH/	2	MEDIATEK INC., "Summary of Offline Discussion on Bandwidth Part Operation", R1-1716832, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, Nagoya, Japan, 18th – 21th September 2017	☒
/CH/	3	3GPP TS 36.211 V14.3.0, June 2017, pp. 8-75	☒

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/CHUONG T HO/	Date Considered	01/01/2020

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

EFS Web 2.1.17

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /CH/

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16147530
	Filing Date	2018-09-28
	First Named Inventor	Kyujin PARK
	Art Unit	2412
	Examiner Name	HO, CHUONG T
	Attorney Docket Number	811.0143

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☒ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☐ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☐ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Ian M. Hughes/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-11-21
Name/Print	Ian M. Hughes	Registration Number	41083

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /CH/

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /CH/

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 64 of 319

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 3695

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
16/147,530	09/28/2018	370	2412	811.0143

APPLICANTS
KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;

INVENTORS
Kyujin PARK, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

**** CONTINUING DATA **************************

**** FOREIGN APPLICATIONS **************************
REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0128188 09/29/2017
REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0162728 11/30/2017
REPUBLIC OF KOREA 10-2018-0077270 07/03/2018

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****
09/27/2019

Foreign Priority claimed ☑ Yes ☐ No 35 USC 119(a-d) conditions met ☐ Yes ☐ No Verified and Acknowledged /CHUONG T HO/ Examiner's Signature ☐ Met after Allowance CH Initials	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
	KOREA, REPUBLIC OF	9	15	3

ADDRESS
IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165
UNITED STATES

TITLE
APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

FILING FEE RECEIVED		
1720	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	37896370
Application Number:	16147530
International Application Number:	
Confirmation Number:	3695
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyujin PARK
Customer Number:	76277
Filer:	Kyung Hee Kim/yujin Chun
Filer Authorized By:	Kyung Hee Kim
Attorney Docket Number:	811.0143
Receipt Date:	02-DEC-2019
Filing Date:	28-SEP-2018
Time Stamp:	13:09:00
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	8110143ReplytoNFOA.pdf	146404 c2092c7fa4af00031e1bd1a4977d68e1768cf1d1	no	7

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	146404

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Kyujin PARK Re: Attorney Docket No.: 811.0143

Serial No.:	16/147,530	Art Unit:	2412
Filed:	09/28/2018	Examiner:	HO, CHUONG T
Matter No.:	811.0143	Conf. No.:	3695

For: APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

REPLY TO OFFICE ACTION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In response to the Non-Final office action of **09/06/2019**, please reconsider the application in light of the following amendments/remarks.

Applicant believes that no extensions of time and fees are required at this time. However, if extensions of time are necessary to prevent abandonment of this application, such extensions of time are hereby petitioned for under 37 C.F.R. §1.136 (a). The Director is hereby authorized to charge any fees that may be required, or also credit any overpayment, to Deposit Account Number 60-2802.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 68 of 319

AMENDMENT TO THE CLAIMS

1. (**Currently Amended**) A method of transmitting uplink (UL) control information by a user equipment, the method comprising:

receiving, from a base station, UL control channel resource set configuration information for UL control information transmission;

determining one of UL control channel resource sets contained in the UL control channel resource set configuration information;

determining one of UL control channel resources contained in the determined UL control channel resource set; and

transmitting UL control information through the determined UL control channel resource,

wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment, and

wherein the each UL BWP is activated through DL control information.

2. (**Canceled**)

3. (**Canceled**)

4. (Original) The method according to claim 1, wherein the determining of the one of the UL control channel resource sets is performed based on a size of the UL control information.

5. (Original) The method according to claim 1, further comprising receiving, from the base station, downlink (DL) control information containing information indicating the one of the UL control channel resources for the UL control information transmission,

wherein the one of the UL control channel resources is indicated from the base station through the DL control information.

6. (**Currently Amended**) A method of receiving uplink (UL) control information by a base station, the method comprising:

transmitting UL control channel resource set configuration information for transmitting UL control information to a user equipment; and

receiving the UL control information through one of UL control channel resources

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 69 of 319

configuring one of UL control channel resource sets contained in UL control channel resource set configuration information,

wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment, and

wherein the each UL BWP is activated through downlink (DL) control information.

7. (**Canceled**)

8. (**Canceled**)

9. (Original) The method according to claim 6, wherein the one of the UL control channel resource sets for the UL control information transmission is determined based on a size of the UL control information.

10. (Original) The method according to claim 6, further comprising transmitting, to the user equipment, DL control information containing information that indicates the one of the UL control channel resources for the UL control information transmission,

wherein the one of the UL control channel resources is indicated to the user equipment through the DL control information.

11. (**Currently Amended**) A user equipment for transmitting uplink (UL) control information, comprising:

a receiver configured to receive, from a base station, UL control channel resource set configuration information for UL control information transmission;

a controller configured to determine one of UL control channel resource sets contained in the UL control channel resource set configuration information, and determine one of UL control channel resources configuring the determined one UL control channel resource set; and

a transmitter configured to transmit the UL control information through the determined UL control channel resource,

wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment, and

wherein the each UL BWP is activated through downlink (DL) control information.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 70 of 319

12. (**Canceled**)

13. (**Canceled**)

14. (Original) The user equipment according to claim 11, wherein the determining of the one of the UL control channel resource sets is performed based on a size of the UL control information.

15. (Original) The user equipment according to claim 11, wherein the receiver receives, from the base station, DL control information containing information that indicates the one of the UL control channel resources for the UL control information transmission,

wherein the one of the UL control channel resources is indicated from the base station through the DL control information.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 71 of 319

REMARKS

Applicant appreciates the Examiner's review of the present application and respectfully requests reconsideration in view of the foregoing amendments and the following remarks.

Claims Amendments/Status

Claims 1-15 are pending in the instant application. Claims 1, 6, and 11 are amended to better define the claimed invention and to improve claim language. Claims 2, 3, 7, 8, 12, and 13 are canceled without prejudice and disclaimer. Applicant respectfully submits that no new matter is added and the support for the statements herein may be found throughout the specification as originally filed.

35 U.S.C. §103(a)

Claims 1, 2-5, 11, and 12-15 is rejected under 35 U.S.C. §103 as being unpatentable over U.S. Patent Application Publication No. 2018/0324786 to Hooli et al. (hereinafter "*Hooli*") in view of U.S. Patent Application Publication No. 2019/0044689 to Yiu et al. (hereinafter "*Yiu*"). Claims 6 and 7-10 are rejected under 35 U.S.C §103 as being unpatentable over *Hooli* in view of *Yiu*. This rejection is respectfully traversed for the reasons set forth below.

Applicant's independent claim 1 recites in pertinent part:

> "…receiving, from a base station, **UL control channel resource set configuration information** for UL control information transmission" [Emphasis Added]
>
> "…wherein **the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP)** configured for the user equipment, and wherein **the each UL BWP is activated through DL control information**." [Emphasis Added]

On pages 4 and 5 of the outstanding office action, the Examiner **admitted** that *Hooli* fails to teach the above-emphasized features of amended claim 1. However, the Examiner asserted that *Yiu* alleviates the defects of *Yiu*. Applicant respectfully **disagrees**.

In order to alleviates the defects of *Hooli*, *Yui* must teach i) receiving UL control channel resource set configuration information and ii) using the UL control channel resource set configuration information to determine one of UL control channel resource sets or one of UL

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 72 of 319

control channel resources.

However, *Yui* **does not** teach the above-emphasized features to alleviate the defects of *Yui*. That is, *Yui* merely teaches about BWP but **fails** to teach i) **receiving any information** related to **each UL** BWP and ii) **using the BWP to determine** one of UL control channel resource sets of UL control channel resources.

For example, the Examiner pointed paragraphs [0137] to [0152] of *Yui* for supporting his assertions. In the pointed paragraphs [0137] to [0152], *Yui* might teach about **types of BWPs and BWP transitions** for a UE device and **measurement configurations for BWPs** and cells. However, the above-emphasized features of amended claim 1 are directed to receiving UL control channel resource set configuration information and using the UL control channel resource set configuration information to determine resources to transmit data, **not directed to the types of BWPs and BWP transitions**.

In addition, in the pointed paragraph [0142], *Yui* merely discloses "[t]he UE 401 transitions 516 from the initial BWP 502 to the active BWP 504 **when radio resource control (RRC) indicates** the UE 401 in a connected mode with data." That is, in the pointed paragraph [0142], *Yiu* might teach transitioning the initial BWP 502 to the active BWP 504 **through the RRC**. However, *Yiu* **does not** teach activating **each UL** BWP through **DL control information**.

Therefore, for the reasons stated above, neither *Hooli* nor *Yui* either when taken alone or in combination, disclose or suggest all of the features recited in Applicant's claim 1.

Independent claims 6 and 11, while not identical to claim 1, contain similar features as claim 1. Therefore, Applicant submits that claims 6 and 11 are also patentable over the cited reference for at least the reasons set forth above with regard to claim 1. Claims 4, 5, 9, 10, 14, and 15, which are directly or indirectly dependent one of independent claims 1, 6, and 11, are also patentable for at least set forth above with regard to claim 1. Consequently, Applicant respectfully requests that the rejection of the claims under 35 U.S.C. §103(a) be withdrawn.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 73 of 319

CONCLUSION

Applicant believes that a full and complete response has been made to the Office Action and respectfully submits that all of the stated objections and/or grounds for rejection have been overcome or rendered moot. Accordingly, Applicant respectfully submits that the now-pending claims are in condition for allowance and that the entire application is now in condition for allowance.

Should the Examiner feel that there are any issues outstanding after consideration of this response, the Examiner is invited to contact the Applicant's undersigned representative at the number below to expedite prosecution. Prompt and favorable action is respectfully solicited.

Respectfully submitted,

Date: 02 December 2019

/Ian M. Hughes/

Customer No. 76277
IP Legal Services, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

Ian M. Hughes, Reg. No. 41,083
Joung Kook Park, Reg. No. 69,192
Attorney/Agent for Applicant
(571) 267-7183 (phone)

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 74 of 319

PTO/SB/06 (09-11)
Approved for use through 1/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 16/147,530	Filing Date 09/28/2018	☐ To be Mailed

ENTITY: ☑ LARGE ☐ SMALL ☐ MICRO

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A		N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A		N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A		N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*		x $100 =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*		x $460 =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).				
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))					
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.				TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED - PART II

AMENDMENT	12/02/2019	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 9	Minus	** 20	= 0		x $100 =	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 3	Minus	*** 3	= 0		x $460 =	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	0

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=		x $0 =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=		x $0 =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))							
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							
							TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.	LIE
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".	/GAIL D WOOTEN/
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".	
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.	

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/SB/08a (01-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	16147530
Filing Date	2018-09-28
First Named Inventor	Kyujin PARK
Art Unit	2412
Examiner Name	HO, CHUONG T
Attorney Docket Number	811.0143

U.S.PATENTS

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button.

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1					

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button.

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]
	1							☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T[5]

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16147530
	Filing Date	2018-09-28
	First Named Inventor	Kyujin PARK
	Art Unit	2412
	Examiner Name	HO, CHUONG T
	Attorney Docket Number	811.0143

	1	LG ELECTRONICS, "Consideration on PUCCH resource allocation for NR", R1-1715883, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, Nagoya, Japan, 18th – 21th September 2017	☒
	2	MEDIATEK INC., "Summary of Offline Discussion on Bandwidth Part Operation", R1-1716832, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, Nagoya, Japan, 18th – 21th September 2017	☒
	3	3GPP TS 36.211 V14.3.0, June 2017, pp. 8-75	☒

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (Not for submission under 37 CFR 1.99)		
	Application Number	16147530
	Filing Date	2018-09-28
	First Named Inventor	Kyujin PARK
	Art Unit	2412
	Examiner Name	HO, CHUONG T
	Attorney Docket Number	811.0143

CERTIFICATION STATEMENT

Please see 37 CFR 1.97 and 1.98 to make the appropriate selection(s):

☒ That each item of information contained in the information disclosure statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(1).

OR

☐ That no item of information contained in the information disclosure statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the information disclosure statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of the information disclosure statement. See 37 CFR 1.97(e)(2).

☐ See attached certification statement.

☐ The fee set forth in 37 CFR 1.17 (p) has been submitted herewith.

☐ A certification statement is not submitted herewith.

SIGNATURE

A signature of the applicant or representative is required in accordance with CFR 1.33, 10.18. Please see CFR 1.4(d) for the form of the signature.

Signature	/Ian M. Hughes/	Date (YYYY-MM-DD)	2019-11-21
Name/Print	Ian M. Hughes	Registration Number	41083

This collection of information is required by 37 CFR 1.97 and 1.98. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 1 hour to complete, including gathering, preparing and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these record s.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	37815939
Application Number:	16147530
International Application Number:	
Confirmation Number:	3695
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyujin PARK
Customer Number:	76277
Filer:	Kyung Hee Kim/yujin Chun
Filer Authorized By:	Kyung Hee Kim
Attorney Docket Number:	811.0143
Receipt Date:	21-NOV-2019
Filing Date:	28-SEP-2018
Time Stamp:	12:40:24
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)	8110143IDSForm1.pdf	68830 0d2758a20cc79b39783d83d7371aa3d957a35cfb	no	4

Warnings:

Information:					
This is not an USPTO supplied IDS fillable form					
2	Non Patent Literature	Ref1nonpatent11.pdf	2543786 a04d1f1ad5fd05f789fcea03eb1c3265e19008bb	no	13
Warnings:					
Information:					
3	Non Patent Literature	Ref2nonpatent21.pdf	1662065 edfa060de039cac6b9f3fbb796007cef43170d5d	no	7
Warnings:					
Information:					
4	Non Patent Literature	Ref3nonpatent311.pdf	9369141 0c994fa858a97819f4bbf408cbc8fded3b22e78a	no	68
Warnings:					
Information:					
			Total Files Size (in bytes):	13643822	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
16/147,530	09/28/2018	2412	1720	811.0143	15	3

CONFIRMATION NO. 3695

REPLACEMENT FILING RECEIPT

76277
IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

OC000000111514448

Date Mailed: 09/30/2019

Receipt is acknowledged of this non-provisional utility patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF FIRST INVENTOR, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection.

Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a corrected Filing Receipt, including a properly marked-up ADS showing the changes with strike-through for deletions and underlining for additions. If you received a "Notice to File Missing Parts" or other Notice requiring a response for this application, please submit any request for correction to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections provided that the request is grantable.

Inventor(s)

Kyujin PARK, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

Applicant(s)

KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;

Assignment For Published Patent Application

KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 76277

Domestic Applications for which benefit is claimed - None.

A proper domestic benefit claim must be provided in an Application Data Sheet in order to constitute a claim for domestic benefit. See 37 CFR 1.76 and 1.78.

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)

REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0128188 09/29/2017 No Access Code Provided
REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0162728 11/30/2017 No Access Code Provided
REPUBLIC OF KOREA 10-2018-0077270 07/03/2018 No Access Code Provided

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

Request to Retrieve - This application either claims priority to one or more applications filed in an intellectual property Office that participates in the Priority Document Exchange (PDX) program or contains a proper **Request to Retrieve Electronic Priority Application(s)** (PTO/SB/38 or its equivalent). Consequently, the USPTO will attempt to electronically retrieve these priority documents.

If Required, Foreign Filing License Granted: 09/27/2019

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 16/147,530**

Projected Publication Date: Not Applicable

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Title

APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

Preliminary Class

370

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign

patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 85 of 319

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2018-0077270
Application Number

출 원 년 월 일 : 2018년 07월 03일
Filing Date Jul. 03, 2018

출 원 인 : 주식회사 케이티
Applicant(s) KT Corporation

2019년 09월 30일

특 허 청
COMMISSIONER

재출 일자 : 2018-07-03

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	주식회사 케이티
【특허고객번호】	2-1998-005456-3
【대리인】	
【명칭】	특허법인(유한)유일하이스트
【대리인번호】	9-2017-100261-6
【지정된변리사】	송해모,김은구
【포괄위임등록번호】	2017-079044-3
【발명의 국문명칭】	차세대 무선망을 위한 상향 링크 제어채널 자원 할당 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method of PUCCH resource allocation for new radio
【발명자】	
【성명】	박규진
【성명의 영문표기】	PARK, Kyu Jin
【주민등록번호】	811018-1XXXXXX
【우편번호】	137-140
【주소】	서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터
【출원언어】	국어
【우선권 주장】	

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 87 of 319

【출원국명】 KR

【출원번호】 10-2017-0128188

【출원일자】 2017.09.29

【증명서류】 첨부

【우선권 주장】

【출원국명】 KR

【출원번호】 10-2017-0162728

【출원일자】 2017.11.30

【증명서류】 첨부

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인(유한)유일하이스트 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	61 면	0 원
【우선권주장료】	2 건	36,000 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	82,000 원	

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 88 of 319

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

차세대 무선망을 위한 상향 링크 제어채널 자원 할당 방법 및 장치 {Apparatus and method of PUCCH resource allocation for new radio}

【기술분야】

【0001】 본 실시예는 차세대/5G 무선 액세스망(이하 본 발명에서는 NR[New Radio]라 지칭하도록 함.)에서 상향 링크 제어채널 자원 할당 방법에 대해 제안한다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 3GPP는 최근 차세대/5G 무선 액세스 기술에 대한 연구를 위한 스터디 아이템인 "Study on New Radio Access Technology"를 승인하고, 이를 기반으로 RAN WG1에서는 각각 NR(New Radio)을 위한 프레임 구조, 채널 코딩 및 변조, 파형 및 다중 접속 방식 등에 대한 논의를 진행하고 있다. NR은 LTE/LTE-Advanced에 대비하여 향상된 데이터 전송률뿐만 아니라 세분화되고 구체화된 사용 시나리오 별로 요구되는 다양한 요구를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어지도록 요구되고 있다.

【0003】 NR의 대표적 사용 시나리오로서 eMBB(enhancement Mobile BroadBand), mMTC(massive Machine Type Communication) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 제기되고, 각각의 사용 시나리오 별 요구를 만족시키기 위하여 LTE/LTE-Advanced 대비 플렉서블한 프레임 구조 설계가 요구되고

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 89 of 319

있다.

【0004】 특히, NR의 단말이 다양한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part)를 사용하는 경우에 전술한 대역폭 파트를 기초로 단말이 상향 링크 채널, 즉 상향 링크 제어 채널 및 상향 링크 데이터 채널을 기지국으로 전송하기 위한 구체적이고 효율적인 방법을 설정해야 할 필요성이 증대되고 있다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0005】 본 실시예들의 목적은 차세대 무선망에서 상향 링크 대역폭 파트 스위칭에 따른 기지국과 단말의 상향 링크 제어채널 송수신 자원 지시 및 해석 간 모호성(ambiguity)를 방지하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0006】 전술한 과제를 해결하기 위해서 안출된 일 실시예는 단말이 상향 링크 제어정보를 전송하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 수신하는 단계, 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하는 단계, 결정된 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 결정하는 단계 및 결정된 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상기 상향 링크 제어정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 90 of 319

【0007】 또한, 다른 실시예는 기지국이 상향 링크 제어정보를 수신하는 방법에 있어서, 단말에 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 전송하는 단계, 및 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상향 링크 제어정보를 수신하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

【0008】 또다른 실시예는 상향 링크 제어정보를 전송하는 단말에 있어서, 기지국으로부터 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 수신하는 수신부, 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하고 결정된 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 결정하는 제어부, 및 결정된 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상기 상향 링크 제어정보를 전송하는 송신부를 포함하는 단말을 제공한다.

【0009】 또다른 실시예는 상향 링크 제어정보를 수신하는 기지국에 있어서, 단말에 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 전송하는 송신부, 및 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상향 링크 제어정보를 수신하는 수신부를 포함하는 기지국을 제공한다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 91 of 319

【발명의 효과】

【0010】 본 실시예들을 통해 차세대 무선망에서 상향 링크 대역폭 파트 스위칭에 따른 기지국과 단말의 상향 링크 제어채널 송수신 자원 지시 및 해석 간 모호성(ambiguity)를 방지할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0011】 도 1은 본 실시예들에 따른 서로 다른 서브캐리어 스페이싱을 사용하는 경우에서 OFDM 심볼의 정렬을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 실시예에서 대역폭 파트(bandwidth part)에 대한 개념적 예시를 도시한 도면이다.

도 3a은 임의의 단말을 위해 설정된 하나의 서빙 셀에서 N개의 대역폭 파트 설정 예를 도시한 도면이다.

도 3b는 도 3a의 N개의 대역폭 파트들을 각각 구성하는 PUCCH 자원 셋들과 각 PUCCH 자원 셋들을 구성하는 PUCCH 자원들의 구성을 예시적으로 도시한 도면이다.

도 3c는 PUCCH 자원 지시 정보를 포함하는 하향링크 제어정보를 도시한 도면이다.

도 4는 본 실시예에서 단말이 상향 링크 제어정보를 절차를 도시한 도면이다.

도 5는 본 실시에에서 기지국이 상향 링크 제어정보를 수신하는 절차를 도시

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 92 of 319

한 도면이다.

도 6은 본 실시예들에 따른 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

도 7은 본 실시예들에 따른 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0012】 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

【0013】 본 명세서에서 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위한 시스템을 의미한다. 무선 통신 시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS)을 포함한다.

【0014】 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA, LTE, HSPA 및 IMT-2020(5G 또는 New Radio) 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선 기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 93 of 319

【0015】 기지국 또는 셀(Cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), gNB(gNode-B), LPN(Low Power Node), 섹터(Sector), 싸이트(Site), 다양한 형태의 안테나, BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 포인트(예를 들어, 송신포인트, 수신포인트, 송수신포인트), 릴레이 노드(Relay Node), 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), 스몰 셀(small cell) 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

【0016】 앞서 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. 1) 무선 영역과 관련하여 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 스몰 셀(small cell)을 제공하는 장치 그 자체이거나, 2) 무선 영역 그 자체를 지시할 수 있다. 1)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호 작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 포인트, 송수신 포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

【0017】 본 명세서에서 셀(Cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 94 of 319

【0018】 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다.

【0019】 여기서, 상향 링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향 링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

【0020】 상향 링크 전송 및 하향 링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식, TDD 방식과 FDD 방식의 혼용 방식이 사용될 수 있다.

【0021】 또한, 무선 통신 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향 링크와 하향 링크를 구성하여 규격을 구성한다.

【0022】 상향 링크와 하향 링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어 채널을 통하여 제어 정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터 채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

【0023】 하향 링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있으며, 상향 링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 95 of 319

로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있다. 이때, 하향 링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 또한, 상향 링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.

【0024】 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

【0025】 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.

【0026】 기지국은 단말들로 하향 링크 전송을 수행한다. 기지국은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 하향 링크 데이터 채널의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향 링크 제어 정보 및 상향 링크 데이터 채널에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향 링크 제어 채널을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

【0027】 무선 통신 시스템에서 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), NOMA(Non-Orthogonal Multiple Access), OFDM-TDMA, OFDM-FDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 여기서,

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 96 of 319

NOMA는 SCMA(Sparse Code Multiple Access)와 LDS(Low Density Spreading) 등을 포함한다.

【0028】 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE/LTE-Advanced, IMT-2020으로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원 할당에 적용될 수 있다.

【0029】 본 명세서에서 MTC(Machine Type Communication) 단말은 low cost (또는 low complexity)를 지원하는 단말 또는 coverage enhancement를 지원하는 단말 등을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 low cost(또는 low complexity) 및/또는 coverage enhancement를 지원하기 위한 특정 카테고리로 정의된 단말을 의미할 수 있다.

【0030】 다시 말해 본 명세서에서 MTC 단말은 LTE 기반의 MTC 관련 동작을 수행하는 새롭게 정의된 3GPP Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 기존의 LTE coverage 대비 향상된 coverage를 지원하거나, 또는 저전력 소모를 지원하는 기존의 3GPP Release-12 이하에서 정의된 UE category/type, 또는 새롭게 정의된 Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는, Release-14에서 정의된 further Enhanced MTC 단말을 의미할 수도 있다.

【0031】 본 명세서에서 NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 단말은 셀룰러 IoT를 위한 무선 액세스를 지원하는 단말을 의미한다. NB-IoT 기술의 목적은 향상된 인도어(Indoor) 커버리지, 대규모의 저속 단말에 대한 지원, 저지연민감도,

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 97 of 319

초저가 단말 비용, 낮은 전력 소모, 그리고 최적화된 네트워크 구조를 포함한다.

【0032】 3GPP에서 최근 논의 중인 NR(New Radio)에서 대표적인 사용 시나리오(usage scenario)로서, eMBB(enhanced Mobile BroadBand), mMTC(massive Machine Type Communication), URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communication)가 제기되고 있다.

【0033】 본 명세서에서 NR(New Radio)과 관련한 주파수, 프레임, 서브프레임, 자원, 자원블럭, 영역(region), 밴드, 서브밴드, 제어채널, 데이터채널, 동기신호, 각종 참조신호, 각종 신호, 각종 메시지는 과거 또는 현재 사용되는 의미 또는 장래 사용되는 다양한 의미로 해석될 수 있다.

【0034】 NR(New Radio)

【0035】 3GPP는 최근 차세대/5G 무선 액세스 기술에 대한 연구를 위한 스터디 아이템인 "Study on New Radio Access Technology"를 승인하고, 이를 기반으로 각각 NR(New Radio)를 위한 프레임 구조, 채널 코딩 및 변조, 파형 및 다중 접속 스킴(frame structure, channel coding & modulation, waveform & multiple access scheme)등에 대한 논의가 시작되었다.

【0036】 NR은 LTE/LTE-Advanced 대비 향상된 데이터 전송률뿐 아니라, 세분화되고 구체화된 사용 시나리오(usage scenario) 별로 요구되는 다양한 요구(requirements)를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어지도록 요구되고 있다. 특히 NR의 대표적 사용 시나리오(usage scenario)로서 eMBB(enhancement Mobile

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 98 of 319

BroadBand), mMTC(massive MTC) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 제기되었으며, 각각의 사용 시나리오(usage scenario)별 요구(requirements)를 만족하기 위한 방법으로서 LTE/LTE-Advanced 대비 플렉서블한 프레임 구조(frame structure) 설계가 요구되고 있다.

【0037】 구체적으로 3GPP에서 논의 중인 NR의 대표적 사용 시나리오(usage scenario)로서 eMBB, mMTC, URLLC가 고려되고 있다. 각각의 사용 시나리오(usage scenario)는 데이터 레이트(data rates), 지연시간 또는 레이턴시(latency), 커버리지(coverage) 등에 대한 요구사항(requirements)이 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 사용 시나리오(usage scenario)별 요구사항(requirements)을 효율적으로 만족시키기 위한 방법으로서 서로 다른 뉴머롤러지(numerology)(e.g. subcarrier spacing, subframe, TTI, etc.) 기반의 무선 자원 유닛(unit)을 효율적으로 다중화(multiplexing)하는 방안에 대한 필요성이 제기되고 있다.

【0038】 이를 위한 한 방법으로서, 서로 다른 서브캐리어 스페이싱(SCS, subcarrier spacing)값을 갖는 뉴머롤러지(numerology)에 대해 하나의 NR 캐리어(carrier)를 통해 TDM, FDM 또는 TDM/FDM 기반으로 다중화하여 지원하는 방법 및 시간 도메인(time domain)에서의 스케줄링 단위를 구성함에 있어서 하나 이상의 시간 유닛(time unit)을 지원하는 방안에 대한 논의가 이루어졌다.

【0039】 이와 관련하여 NR에서는 시간 도메인 구조(time domain structure)의 한 종류로서 서브프레임(subframe)에 대한 정의가 이루어졌으며, 해당 서브프레

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 99 of 319

임 지속기간(subframe duration)을 정의하기 위한 레퍼런스 뉴머롤러지(reference numerology)로서 LTE와 동일한 15kHz SCS(Sub-Carrier Spacing) 기반 normal CP overhead의 14개의 OFDM 심볼로 구성된 단일한 서브프레임 지속기간을 정의하기로 결정하였다. 이에 따라 NR에서 서브프레임은 1ms의 지속기간(time duration)을 가진다. 단, LTE와 달리 NR의 서브프레임은 절대적인 레퍼런스 지속기간(reference time duration)으로서, 실제 상/하향 링크 데이터 스케줄링의 기반의 되는 시간 유닛(time unit)으로서 슬롯(slot) 및 미니 슬롯(mini-slot)이 정의될 수 있다. 이 경우, 해당 슬롯을 구성하는 OFDM 심볼의 개수, y값은 뉴머롤러지에 관계없이 y=14의 값을 갖도록 결정되었으나 이에 제한되지 않는다.

【0040】 이에 따라 임의의 슬롯은 14개의 심볼로 구성될 수 있으며, 또한 해당 슬롯의 전송 지시(transmission direction)에 따라 모든 심볼이 하향 링크 전송(DL transmission)을 위해 이용되거나, 또는 모든 심볼이 상향 링크 전송(UL transmission)을 위해 이용되거나, 또는 하향 링크 부분(DL portion) + (gap) + 상향 링크 부분(UL portion)의 형태로 이용될 수 있다.

【0041】 또한 임의의 뉴머롤러지(numerology)(또는 SCS)에서 해당 슬롯보다 적은 수의 심볼로 구성된 미니 슬롯이 정의되어 이를 기반으로 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 짧은 길이의 시간 도메인 스케줄링 간격(time-domain scheduling interval)이 설정되거나, 또는 슬롯 병합(slot aggregation)을 통해 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 긴 길이의 시간 도메인 스케줄링 간격(time-domain scheduling interval)이 구성될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 100 of 319

【0042】 특히 URLLC와 같이 지연 크리티컬(latency critical)한 데이터에 대한 송수신의 경우, 15kHz와 같이 SCS값이 작은 뉴머롤러지 기반의 프레임 구조에서 정의된 0.5ms(7 symbols) 또는 1ms(14 symbols) 기반의 슬롯 단위로 스케줄링이 이루어질 경우, 지연 시간 요구 사항(latency requirement)을 만족시키기 힘들 수 있다. 이 때문에 이를 위해서 해당 슬롯보다 적은 수의 OFDM 심볼로 구성된 미니-슬롯(mini-slot)을 정의하여 이를 기반으로 해당 URLLC와 같은 지연 크리티컬(latency critical)한 데이터에 대한 스케줄링이 이루어지도록 정의할 수 있다.

【0043】 또는 전술한 바와 같이 하나의 NR 캐리어 내에서 서로 다른 SCS값을 갖는 뉴머롤러지를 TDM 방식 또는 FDM 방식으로 다중화하여 지원함으로써, 각각의 뉴머롤러지 별로 정의된 슬롯(또는 미니-슬롯) 길이를 기반으로 지연 시간 요구 사항(latency requirement)에 맞추어 데이터를 스케줄링하는 방안도 고려되고 있다. 예를 들어 도 1과 같이 SCS가 60kHz인 경우, SCS 15kHz인 경우보다 심볼 길이가 1/4정도로 줄어들기 때문에 동일하게 7개의 OFDM 심볼로 하나의 슬롯을 구성할 경우, 해당 15kHz 기반의 슬롯 길이는 0.5ms이 되는 반면, 60kHz 기반의 슬롯 길이는 약 0.125ms으로 줄어들게 된다.

【0044】 이처럼 NR에서는 서로 다른 SCS 또는 서로 다른 TTI 길이를 정의함으로써, URLLC와 eMBB 각각의 요구사항을 만족시키는 방법에 대한 논의가 진행되고 있다.

【0045】 보다 넓은 대역폭 동작(Wider bandwidth operations)

【0046】 기존 LTE system의 경우, 임의의 LTE 컴포넌트 캐리어(CC,

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 101 of 319

component carrier)에 대한 확장성 있는(scalable) 대역폭 동작(bandwidth operation)을 지원하였다. 즉, 주파수 배포 시나리오(deployment scenario)에 따라 임의의 LTE 사업자는 하나의 LTE CC를 구성함에 있어서, 최소 1.4 MHz부터 최대 20 MHz의 대역폭을 구성할 수 있었다. 이에 따라 임의의 노멀 LTE 단말은 하나의 LTE 컴포넌트 캐리어에 대해 20 MHz 대역폭의 송수신 캐퍼빌리티를 지원하였다.

【0047】 하지만, NR의 경우, 하나의 광대역 NR 컴포넌트 캐리어에서 서로 다른 송수신 대역폭 캐퍼빌리티(bandwidth capability)를 갖는 NR 단말에 대한 지원이 가능하도록 그 설계가 이루어지고 있다. 이에 따라 아래의 도 2와 같이 임의의 NR CC에 대해 세분화된 대역폭으로 구성된 하나 이상의 대역폭 파트(BWP, bandwidth part)를 구성하여, 단말 별로 서로 다른 대역폭 파트(bandwidth part)의 설정 및 활성화를 통해 플렉서블(flexible)한 보다 넓은 대역폭 동작(wider bandwidth operation)을 지원하도록 요구되고 있다.

【0048】 구체적으로 NR에서는 단말 관점에서 구성된 하나의 서빙 셀을 통해 하나 이상의 대역폭 파트를 구성할 수 있다. 해당 단말은 해당 서빙 셀에서 하나의 하향 링크 대역폭 파트와 하나의 상향 링크 대역폭 파트를 활성화(activation)하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위해 사용할 수 있다. 또한 해당 단말에서 복수의 서빙 셀이 설정된 경우, 즉 캐리어 병합(CA, Carrier Aggregation)이 적용된 단말에 대해서도 각각의 서빙 셀 별로 하나의 하향 링크 대역폭 파트 그리고/혹은 상향 링크 대역폭 파트를 활성화하여 해당 서빙 셀의 무선 자원을 이용하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위해 사용할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 102 of 319

【0049】 구체적으로 임의의 서빙 셀에서 단말의 초기 접속 절차(initial access procedure)를 위한 초기 대역폭 파트(initial bandwidth part)가 정의되며, 각각의 단말 별로 지정된(dedicated) RRC 시그널링을 통해 하나 이상의 단말-특정한 대역폭 파트(들)이 구성되고, 또한 각각의 단말 별로 폴백 동작(fallback operation)을 위한 디폴트 대역폭 파트(default bandwidth part)가 정의될 수 있다.

【0050】 단, 임의의 서빙 셀에서 단말의 캐퍼빌리티 및 대역폭 파트(들) 구성에 따라 동시에 복수의 하향 링크 및/또는 상향 링크 대역폭 파트들을 활성화하여 사용하도록 정의할 수 있으나, NR rel-15에서는 임의의 단말에서 임의의 시간에 하나의 하향 링크 대역폭 파트 및 상향 링크 대역폭 파트만을 활성화하여 사용하도록 정의되었다.

【0051】 NR PUCCH

【0052】 기존의 LTE 시스템의 경우, 단말의 상향 링크 제어 정보(UCI, uplink control information) 전송을 위한 상향 링크 제어채널인 PUCCH 전송은 단일한 서브프레임 단위로 이루어졌다. 즉, 시간 도메인에서 하나의 서브프레임을 구성하는 14개의 SC-FDMA 심볼을 하나의 PUCCH 전송이 이루어졌다. 단, 마지막 심볼이 SRS 전송을 위해 사용될 경우, 마지막 심볼을 제외한 13개의 심볼을 통해 PUCCH 전송이 이루어졌다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 103 of 319

【0053】또한 상향 링크 제어 정보의 페이로드 사이즈에 따라 서로 다른 PUCCH 포맷이 정의되었다. 구체적으로 SR(Scheduling Request)와 HARQ ACK과 같은 1 또는 2 비트들의 상향 링크 제어 정보 전송은 PUCCH 포맷 1 계열(PUCCH 포맷 1/1a/1b)을 통해 전송되었고, CQI/CSI 피드백과 같이 중간의(moderate) 페이로드 사이즈를 갖는 상향 링크 제어 정보의 경우 PUCCH 포맷 2(PUCCH 포맷 2a/2b) 계열, CA 상황에서 큰 페이로드 사이즈의 상향 링크 제어 정보 피드백의 경우 PUCCH 포맷 3 이상을 사용하도록 정의되었다.

【0054】하지만 NR의 경우, 14개의 심볼로 이루어진 슬롯 내에서 다양한 지속시간을 갖는 PUCCH 구조가 정의되었다. 구체적으로 NR에서는 단말의 상향 링크 제어 정보(UCI, uplink control information) 전송을 위해 하나의 슬롯(slot)에서 단일한 PUCCH 전송이 이루어지는 심볼의 수, N값에 따라 긴 지속기간(long duration) PUCCH와 짧은 지속기간(short duration) PUCCH로 구분될 수 있다. NR에서는 단말의 상향 링크 제어 정보(UCI, uplink control information) 전송을 위해 하나의 슬롯(slot)에서 1개에서 2개 사이의 심볼을 통해 전송되는 짧은 지속기간(short duration) PUCCH와 4개에서 14개 사이의 심볼을 통해 전송되는 긴 지속기간(long duration) PUCCH의 2가지 형태의 PUCCH가 정의되었다.

【0055】이하에서 짧은 지속기간(short duration) PUCCH는 숏 PUCCH(short PUCCH)로도 호칭될 수 있고, 긴 지속기간(long duration) PUCCH는 롱 PUCCH(long PUCCH)로도 호칭될 수 있다. 즉 짧은 지속기간(short duration) PUCCH의 경우 1~2개의 심볼을 통해 전송될 수 있고, 긴 지속기간(long duration) PUCCH는 하나의 슬

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 104 of 319

롯 내에서 4~14개의 심볼을 통해 전송될 수 있다.

【0056】 또한 각각의 긴 지속기간(long duration) PUCCH와 짧은 지속기간(short duration) PUCCH에 대해 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈에 따라 LTE와 유사하게 서로 다른 PUCCH 포맷이 정의될 수 있다. 예를 들어, 짧은 지속기간(short duration) PUCCH에 대해 최대 2 비트들의 상향 링크 제어 정보 전송을 위한 PUCCH 포맷 및 그 이상의 페이로드 사이즈를 갖는 상향 링크 제어 정보 전송을 위한 PUCCH 포맷이 각각 정의될 수 있다. 또한 긴 지속기간(long duration) PUCCH에 대해서도 최대 2 비트들의 상향 링크 제어 정보 전송을 위한 PUCCH 포맷 및 그 이상의 페이로드 사이즈를 갖는 상향 링크 제어 정보 전송을 위한 PUCCH 포맷이 각각 정의될 수 있다.

【0057】 즉, NR에서 상향 링크 제어 정보 전송을 위한 PUCCH 구조를 정의함에 있어서 PUCCH 지속시간(duration)과 PUCCH 포맷에 대한 정의가 각각 요구될 수 있다.

【0058】 본 실시예는 NR에서 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백 혹은 비주기적 CSI 리포팅을 위한 PUCCH 자원 할당 방법에 대해 제안한다. 본 실시예는 PUCCH가 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백 혹은 비주기적 CSI 리포팅을 위한 것으로 예시적으로 설명하나 본 발명은 이에 제한되지 않고 서비스 요청(Service Request(SR))이나 주기적 CSI 리포팅을 위한 PUCCH 자원 할당에서 적용할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 105 of 319

【0059】 상기에서 서술한 바와 같이 NR에서는 단말 관점에서 구성된 하나의 서빙 셀을 통해 하나 이상의 대역폭 파트(들)를 구성할 수 있다. 구체적으로 해당 서빙 셀에서 지원하는 전송 방향(transmission direction)에 따라, 페어링되지 않은 (unpaired) 스펙트럼(i.e. TDD) 혹은 페어링된(paired) 스펙트럼(i.e. FDD)으로 구성된 서빙 셀의 경우, 적어도 하나 이상의 하향 링크 대역폭 파트(들)와 상향 링크 대역폭 파트(들)가 각각 구성될 수 있다.

【0060】 기지국은 각각의 단말 별로 주어진 시간에 하나의 하향 링크 대역폭 파트 및 상향 링크 대역폭 파트만을 활성화하여 각각 상/하향 링크 무선 채널 및 신호(e.g. PDCCH/PDSCH, PUSCH/PUCCH 등)의 송수신을 위해 사용하도록 정의되었다. 단, 하향 링크만(DL-only) 혹은 상향 링크만(UL-only)의 서빙 셀의 경우, 각각 하향 링크 대역폭 파트(들) 혹은 상향 링크 대역폭 파트(들)만이 구성 및 활성화될 수 있다.

【0061】 이에 따라, 단말은 최초 접속(initial access)이 이루어진 Pcell(Primary cell) 외에 캐리어 병합을 통해 구성된 Scell(Secondary cell)에 대해서도 각각 독립적으로 대역폭 파트(들)가 구성되고 활성화될 수 있다.

【0062】 이처럼 임의의 단말을 위해 구성된 임의의 서빙 셀에서 하나 이상의 대역폭 파트(들)가 구성될 경우, 단말은 임의의 시간에 하나의 대역폭 파트를 활성화하여 사용할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 106 of 319

【0063】 구체적으로 하향 링크 송수신을 위해서 해당 서빙 셀에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 하향 링크 대역폭 파트(들) 중 임의의 하향 링크 서브프레임/슬롯/미니-슬롯(mini-slot)에서 하나의 하향 링크 대역폭 파트를 활성화하여 사용한다. 마찬가지로 상향 링크 송수신을 위해서 해당 서빙 셀에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 상향 링크 대역폭 파트(들) 중 임의의 상향 링크 서브프레임/슬롯/미니-슬롯(mini-slot)에서 하나의 상향 링크 대역폭 파트를 활성화하여 사용한다.

【0064】 임의의 단말에 대한 상기 하향 링크 대역폭 파트 및 상향 링크 대역폭 파트의 활성화/비활성화(activation/deactivation) 지시는 PDCCH를 통해 전송되는 하향 링크 제어 정보(DCI, Downlink Control Information)를 통해 이루어질 수 있다. 구체적으로 PDSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 하향 링크 할당(DL assignment) 하향 링크 제어 정보를 통해 하향 링크 대역폭 파트에 대한 활성화 및 비활성화가 이루어질 수 있다. 또한 PUSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 상향 링크 그랜트(grant)를 통해 상향 링크 대역폭 파트에 대한 활성화 및 비활성화가 이루어질 수 있다.

【0065】 예를 들어, 단말은, 기지국으로부터 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신할 수 있다. 다음으로, 단말은, 대역폭 파트 설정 정보에 의해 설정된 대역폭 파트 셋에 포함된 하나 이상의 대역폭 파트들 중 하나를 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 단

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 107 of 319

말은, 하향 링크 제어 정보에서 지시하는 하나의 대역폭 파트를 통해 하향링크 데이터 채널(PDSCH)을 수신하거나 또는 상향링크 데이터 채널(PUSCH)/상향링크 제어 채널(PUCCH)을 전송할 수 있다.

【0066】 이때 대역폭 파트 설정 정보는, 상위 계층 시그널링(예를 들어 RRC 시그널링)을 통해 기지국으로부터 수신될 수 있다.

【0067】 본 실시예에서는 이와 같이 단말-특정(UE-specific)한 대역폭 파트(이하에서는 설명의 편의를 위해 bandwidth part를 BWP로 지칭할 수 있음) 기반 동작으로 고려한 PUCCH 자원 할당 방법 및 그와 관련한 구체적인 기지국과 단말의 동작에 대해 제안한다. 특히 상향 링크 대역폭 파트 활성화/비활성화, 즉, 상향 링크 대역폭 파트 스위칭에 따른 기지국과 단말의 PUCCH 송수신 자원 지시 및 해석 간 모호성(ambiguity)를 방지하기 위한 구체적인 PUCCH 자원 할당 방법에 대해 제안한다.

【0068】 NR에서는 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 하나 이상의 PUCCH 자원(들)로 구성된 단일한 PUCCH 자원 셋 혹은 각각 하나 이상의 PUCCH 자원(들)로 구성된 복수의 PUCCH 자원 셋들을 구성하여, 이를 단말-특정(UE-specific)한 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 각각의 단말에 전송할 수 있다.

【0069】 이처럼 단말-특정(UE-specific)한 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 임의의 단말을 위한 단일한 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)이 구성된 경우, 기지국에서 PDCCH를 통해 임의의 단말을 위한 PDSCH 스케줄링 제어정

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 108 of 319

보 전송 시, 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보(Downlink Control Information)을 해당 PDSCH 수신에 대한 해당 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 지시 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

【0070】 즉, 기지국은 임의의 단말을 위한 PDSCH 전송 별로, 해당 단말을 위해 설정된 단일한 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원들 중 하나의 PUCCH 자원을 선택하거나, 해당 단말을 위해 설정된 복수의 PUCCH 자원 셋들 중 하나의 PUCCH 자원 셋 및 해당 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원들 중 하나의 PUCCH 자원을 선택하여, 이를 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 전송함으로써, 해당 단말에서 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH 자원을 동적으로 할당하도록 정의할 수 있다.

【0071】 본 실시예에서는 이를 위한 구체적인 PUCCH 자원 셋 설정 방법 및 해당 PUCCH 자원 지시(resource indication) 방법을 제안한다.

【0072】 먼저 임의의 단말을 위한 상기 PUCCH 자원 셋(들)을 구성하는 한 방법으로서, 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 단말 별 PUCCH 자원 셋(들)을 구성함에 있어서, 해당 단말을 위해 설정된 상향 링크 대역폭 파트 별로 각각 별도의 자원 셋(들)을 설정하도록 정의할 수 있다.

【0073】 예를 들어, 임의의 단말을 위해 도 3a와 같이 N개(N은 1보다 큰 자연수)의 상향 링크 대역폭 파트들이 설정된 경우 해당 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 지시를 위해 각각의 상향 링크 대역폭 파트 별로 별도의 단일한 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)을 설정하여 이를 단말-특정(UE-specific)한

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 109 of 319

상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 해당 단말에 전송하도록 정의할 수 있다. 단, 도 3a은 각각의 대역폭 파트 간 주파수 축에서 오버래핑(overlapping)되지 않도록 구성되었으나, 임의의 대역폭 파트 간 주파수 축에서 부분적으로(partially) 혹은 전체적으로(fully) 오버래핑되도록 대역폭 파트 구성이 이루어질 수도 있다. 본 실시예는 구체적인 상향 링크 대역폭 파트 설정에 의해 제약되지 않는다.

【0074】 도 3b를 참조하면, 기지국은 해당 단말을 위해 대역폭 파트 #1을 위한 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource 셋(들), BWP #2를 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들),…, BWP #N을 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)까지 각각의 대역폭 파트 별로 총 N개의 하나 이상의 PUCCH 자원 셋(들) 그룹을 설정하도록 정의할 수 있다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이, 특정 대역폭 파트, 예를 들어 BWP #2에 포함된 PUCCH 자원 셋들이, 예를 들어 제1 내지 제4 PUCCH 자원 셋들로 구성될 수 있다.

【0075】 이 경우, 각각의 상향 링크 대역폭 파트 별로 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 설정된 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋을 구성하는 각각의 PUCCH 자원은 PUCCH 포맷 설정 정보, 해당 상향 링크 대역폭 파트 내의 시간/주파수 도메인 PUCCH 자원 설정 정보(혹은 추가적으로 코드 도메인(code-domain) 자원 설정 정보) 등으로서 정의될 수 있다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이 특정 PUCCH 자원 셋, 예를 들어 제2PUCCH 자원 셋은 제1 내지 제 4 PUCCH 자원들로 구성될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 110 of 319

【0076】 이처럼 상위 계층 시그널링에 의해 각각의 대역폭 파트별로 하나 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)이 구성된 경우, 상기의 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통한 PUCCH 자원 지시 정보 영역을 구성함에 있어서 기지국은 PUCCH 전송을 위한 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보를 명시적으로 포함하도록 정의할 수 있다.

【0077】 구체적으로 상기의 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통한 PUCCH 자원 지시 정보는 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보(e.g. 대역폭 파트 인덱스 정보) + 해당 상향 링크 대역폭 파트 내의 PUCCH 자원 셋 지시 정보(e.g. PUCCH 자원 셋 인덱스 정보) + 해당 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원들 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH 자원 지시 정보(예를 들어, PUCCH 자원 셋 내에서 PUCCH 자원 인덱스)으로 구성될 수 있다.

【0078】 단, 임의의 대역폭 파트 내에서 PUCCH 자원 셋을 구성함에 있어서, 특정한 분류(classification) 기반의 PUCCH 자원 셋 구성이 이루어질 경우, 해당 특정 분류 정보가 상기 PUCCH 자원 셋 지시 정보를 대신할 수 있다. 예를 들어, PUCCH 포맷 혹은 PUCCH 지속시간 혹은 PUCCH 페이로드 사이즈 등에 따라 각각 PUCCH 자원 셋이 별도로 구성될 경우, 각각 해당 PUCCH 포맷 정보 혹은 PUCCH 지속시간 정보 혹은 PUCCH 페이로드 사이즈 정보 등이 각각 상기의 PUCCH 자원 셋 지시 정보 대신 사용될 수 있다.

【0079】 예를 들어, 상기에서 서술한 바와 같이 RRC 시그널링을 통해 PUCCH 자원 셋을 구성함에 있어서, PUCCH 포맷 별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 구성하도록

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 111 of 319

정의하고, 상기의 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 포맷 지시 정보를 전송함으로써, 이를 통해 해당 단말의 PUCCH 자원 할당을 위한 PUCCH 자원 셋이 도출되도록 정의할 수 있다.

【0080】 또 다른 예로서, 해당 단말에서 전송해야 하는 PUCCH 페이로드 사이즈 즉, 상향 링크 제어 정보의 페이로드 사이즈에 따라 별도의 PUCCH 자원 셋을 구성하도록 정의하고, 단말이 전송해야 하는 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈에 따라 상기 PUCCH 자원 할당을 위한 PUCCH 자원 셋이 결정되도록 정의할 수 있다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 상기의 PUCCH 자원 지시 정보(e.g. ARI, ACK/NACK 자원 지시)만이 전송되도록 정의하고, 단말에서 이를 해석하기 위한 PUCCH 자원 셋을 결정함에 있어서, 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 할당되는 PUCCH 자원을 통해 해당 단말이 전송해야 하는 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈(UCI payload size)에 따라 해당 PUCCH 자원 셋이 도출되도록 정의할 수 있다.

【0081】 예를 들어, 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈를 비트수에 따라 4개의 영역들로 구분하고, 상향 링크 제어 정보의 비트수에 따라 도 3b에 도시한 바와 같이 제1 내지 제4PUCCH 자원 셋들 중 하나가 돌출되도록 정의할 수 있다.

【0082】 도 3c에 도시한 바와 같이, 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보가 PUCCH 자원 지시 정보(PUCCH resource information 또는 PUCCH resource indicator)를 포함할 수 있다. PUCCH 자원 지시 정보는 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 112 of 319

나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시한다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이 상향 링크 제어채널 자원 셋이 제1 내지 제4PUCCH 자원들로 구성된 경우, 도 3c에 도시한 PUCCH 자원 지시 정보는 4개의 PUCCH 자원들 중 하나를 지시할 수 있다.

【0083】 또는 해당 PUCCH 자원 셋 정보(또는, 상기 PUCCH 분류에 따른 지시 정보 포함)와 해당 PUCCH 자원 셋 내의 PUCCH 자원 인덱스 정보는 조인트 코딩(joint coding) 방식으로 인코딩되어 하나의 정보 영역을 통해 송수신될 수 있다. 단, 상기의 PUCCH 자원 셋 지시 관련 정보는 해당 정보는 하나의 상향 링크 대역폭 파트 내에서 복수의 PUCCH 자원 셋들 설정이 지원되는 경우에만 필요할 수 있으며, 하나의 상향 링크 대역폭 파트 당 하나의 PUCCH 자원 셋 구성만 지원되는 경우, 상기의 PUCCH 자원 셋 지시 정보는 제외될 수 있다.

【0084】 이처럼 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 PUCCH 전송을 위한 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보가 포함될 경우, 해당 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보는 추가적으로 해당 단말의 상향 링크 대역폭 파트 활성화 정보 및 그에 따른 상향 링크 대역폭 파트 스위칭 지시 정보(uplink bandwidth part switching indication information)로 사용될 수 있다.

【0085】 구체적으로 해당 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보에 따라 해당 단말은 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보 수신 슬롯으로부터 일정 슬롯 이후(예를 들어 k개 슬롯들 이후)에 해당 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보에 따라 상향 링크 대역폭 파트 스위칭을 수행하도록 정의할 수 있다. 여기서 상향 링크 대역폭 파트 스위칭은 현재의 액티브(active) 상향 링크 대역폭 파트를 비활성화하고

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 113 of 319

해당 지시 정보에 따라 새로운 상향 링크 대역폭 파트를 활성화하는 동작을 의미한다.

【0086】 또는 해당 PUCCH 전송 슬롯으로부터 일정 슬롯 이전(e.g. j개 슬롯들 이전)에 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보에 따라 상향 링크 대역폭 파트 스위칭(즉, 현재의 액티브 상향 링크 대역폭 파트를 비활성화하고 해당 지시 정보에 따라 새로운 상향 링크 대역폭 파트를 활성화하는 동작)을 수행하도록 정의할 수 있다. 단, 상기 k 혹은 j 값은 0 이상의 임의의 정수값으로서, 임의의 고정된 값을 갖거나, 기지국에 의해 설정되어 상위 계층 시그널링을 통해 전송되거나, 단말의 캐퍼빌리티에 따라 결정될 수 있다. 또한 상기 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보가 현재의 액티브 상향 링크 대역폭 파트를 지시하는 경우, 해당 단말은 상기 대역폭 파트 스위칭 동작을 수행하지 않는다.

【0087】 상기의 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통한 PUCCH 자원 지시 정보 영역을 구성하는 또 다른 방법으로서, 상기 상향 링크 대역폭 파트는 암묵적으로 결정될 수 있으며, 이에 따라 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보의 PUCCH 자원 지시 정보는 해당 상향 링크 대역폭 파트 지시 정보를 제외한 PUCCH 자원 셋 지시 정보 + 해당 PUCCH 자원 셋 구성하는 PUCCH 자원들 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH 자원 지시 정보로 구성될 수 있다.

【0088】 단, 이 때 해당 PUCCH 자원 셋 지시 정보 + 해당 PUCCH 자원 셋 구성하는 PUCCH 자원들 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH 자원 지시 정보 상기와 동일한 방법으로 구성될 수 있다. 이처럼 상향 링크 대역폭 파트

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 114 of 319

가 암묵적으로(implicit) 결정될 경우, 해당 PUCCH 전송을 위한 상향 링크 대역폭 파트는 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보 전송 슬롯에서 해당 단말의 액티브 상향 링크 대역폭 파트로 결정되도록 정의할 수 있다.

【0089】 상향 링크 대역폭 파트를 암묵적으로 결정하는 또 다른 방법으로서, 해당 PUCCH 전송을 위한 상향 링크 대역폭 파트는 해당 단말의 PUCCH 전송 시점, 즉 PUCCH 전송이 이루어지는 슬롯(혹은 복수의 슬롯을 통해 PUCCH 전송이 이루어질 경우, PUCCH 전송이 시작되는 슬롯)에서의 액티브 상향 링크 대역폭 파트로 결정되도록 정의할 수 있다. 상기 PUCCH 전송을 위한 상향 링크 대역폭 파트를 암묵적으로 결정하는 또 다른 방법으로서, PDSCH 자원 할당이 이루어지는 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보가 전송된 하향 링크 대역폭 파트 별로 PUCCH 전송을 위해 연결(association)된 상향 링크 대역폭 파트를 정의할 수 있다.

【0090】 혹은 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보에 따른 PDSCH 전송이 이루어지는 하향 링크 대역폭 파트 별로 PUCCH 전송을 위해 연결된 상향 링크 대역폭 파트를 정의할 수 있다. 이 경우, 임의의 단말을 위해 설정된 각각의 하향 링크 대역폭 파트 별 PUCCH 전송을 위해 연결된 상향 링크 대역폭 파트를 기지국에서 설정하여 단말-특정한 상위 계층 시그널링 혹은 L1 제어 시그널링을 통해 해당 단말에 전송하거나, 혹은 암묵적으로(implicit) 하향 링크 대역폭 파트 - 상향 링크 대역폭 파트 연결 규칙(downlink bandwidth part-uplink bandwidth part association rule)을 정의할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 115 of 319

【0091】 예를 들어, TDD 셀에서 각각 하향 링크와 상향 링크에 대해 동일한 대역폭 파트 설정이 이루어진 경우 혹은 TDD/FDD 셀에서 하향 링크와 상향 링크에 대해 동일한 개수의 대역폭 파트 설정이 이루어진 경우, 각각 동일한 인덱스의 하향 링크 대역폭 파트와 상향 링크 대역폭 파트를 연결하도록 정의할 수 있다.

【0092】 또는 상기 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 셋(들)을 설정하는 또 다른 방법으로서, 해당 PUCCH 자원 셋(들)은 상향 링크 대역폭 파트에 공통으로(common) 설정될 수 있다. 즉, 임의의 단말을 위해 설정된 하나의 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원들을 정의함에 있어서, 해당 PUCCH 자원 셋을 구성하는 각각의 PUCCH 자원은 해당 단말을 위해 설정된 모든 상향 링크 대역폭 파트에서 정의된 PUCCH 자원들로 구성될 수 있다.

【0093】 즉, 기지국에서 임의의 단말을 위한 PUCCH 자원 셋(들)을 구성하는 각각의 PUCCH 자원을 설정함에 있어서, 해당 PUCCH 자원이 구성되는 상향 링크 대역폭 파트 정보도 포함하도록 할 수 있다.

【0094】 이에 따라 임의의 단말을 위해 상기의 상위 계층 시그널링을 통해 설정된 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)을 구성하는 각각의 PUCCH 자원은 PUCCH 포맷 설정 정보, 상향 링크 대역폭 파트 설정 정보 및 해당 상향 링크 대역폭 파트 내의 시간/주파수 도메인 PUCCH 자원 설정 정보(혹은 추가적으로 코드-도메인 자원 설정 정보) 등으로서 정의될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 116 of 319

【0095】 이 경우, 상기의 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 전송되는 PUCCH 자원 지시 정보는 상기의 묵시적 상향 링크 대역폭 파트 지시의 경우와 동일하게 PUCCH 자원 셋 지시 정보(예를 들어 PUCCH 자원 셋 인덱스 정보) + 해당 PUCCH 자원 셋 구성하는 PUCCH 자원들 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH 자원 지시 정보(예를 들어 PUCCH 자원 셋 내에 PUCCH 자원 인덱스)으로 구성되거나, 혹은 PUCCH 자원 셋(들) 구성하는 PUCCH 자원들 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH 자원 지시 정보(예를 들어 PUCCH 자원 셋 내에 PUCCH 자원 인덱스)만으로 구성될 수 있다.

【0096】 상기와 마찬가지로 PUCCH 자원 셋을 구성함에 있어서, 특정한 분류(classification) 기반의 PUCCH 자원 셋 구성이 이루어질 경우, 해당 특정 분류 정보가 상기 PUCCH 자원 셋 지시 정보를 대신할 수 있다.

【0097】 예를 들어, PUCCH 포맷 혹은 PUCCH 지속시간 혹은 PUCCH 페이로드 사이즈 등에 따라 각각 PUCCH 자원 셋이 별도로 구성될 경우, 각각 해당 PUCCH 포맷 정보 혹은 PUCCH 지속시간 정보 혹은 PUCCH 페이로드 사이즈 정보 등이 각각 상기의 PUCCH 자원 셋 지시 정보 대신 사용될 수 있다.

【0098】 또는 해당 PUCCH 자원 셋 정보(또는, 상기 PUCCH 분류에 따른 지시 정보 포함)와 해당 PUCCH 자원 셋 내의 PUCCH 자원 인덱스 정보는 조인트 코딩(joint coding) 방식으로 인코딩되어 하나의 정보 영역을 통해 송수신될 수 있다. 단, 상기의 PUCCH 자원 셋 지시 관련 정보는 단말 당 복수의 PUCCH 자원 셋들 설정이 지원되는 경우에만 필요할 수 있다. 단말 당 하나의 PUCCH 자원 셋 구성만 지

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 117 of 319

원되는 경우, 상기의 PUCCH 자원 셋 지시 정보는 제외될 수 있다.

【0099】추가적으로 상위 계층 시그널링을 통해 설정되는 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원 설정 정보가 각각 상향 링크 대역폭 파트 설정 정보를 포함하는 경우, 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보의 PUCCH 자원 지시 정보에 의해 지시된 PUCCH 자원 할당에 따라 상기의 명시적 상향 링크 대역폭 파트 지시의 경우 마찬가지로 해당 단말에서 해당 PUCCH 자원이 구성되는 상향 링크 대역폭 파트로 상향 링크 대역폭 파트 활성화 혹은 상향 링크 대역폭 파트 스위칭 동작을 수행하도록 정의할 수 있다.

【0100】추가적으로 상기에서 서술한 바와 같이 상향 링크 대역폭 파트별로 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)이 설정된 경우, 또는 상향 링크 대역폭 파트에 공통으로 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)이 설정된 경우, 해당 PUCCH 자원 셋(들)을 구성하는 각각의 PUCCH 자원들은 단말의 비주기적 CSI 피드백을 위해서도 할당될 수 있도록 정의할 수 있다.

【0101】구체적으로 기지국에 의해 임의의 단말의 비주기적 CSI 리포팅이 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 트리거될 수 있다. 이를 위해 임의의 단말을 위한 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보 포맷을 정의함에 있어서, 단말의 비주기적 CSI 리포팅을 트리거링하기 위한 정보 영역을 포함하도록 할 수 있다. 해당 비주기적 CSI 리포팅 지시 정보 영역을 통해 단말의 비주기적 CSI 리포팅이 트리거링된 경우, 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 지시되는 상기의 PUCCH 자원 할당 정보에 따라 해당 PUCCH 자원을 통해 PDSCH에 대한 HARQ ACK/NACK

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 118 of 319

피드백 정보와 함께 비주기적 CSI 리포팅 정보도 다중화하여 전송하도록 정의할 수 있다. 즉, 상기의 PUCCH 자원 셋 설정은 HARQ ACK/NACK 피드백과 비주기적 CSI 리포팅을 위한 공통의 PUCCH 자원 셋 설정일 수 있다.

【0102】 또는 기지국/네트워크에서 상기의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 셋(들) 설정과 별도로 비주기적 CSI 리포팅을 위한 PUCCH 자원 셋(들)을 구성하여 이를 단말-특정한 상위 계층 시그널링을 통해 각각의 단말로 전송하도록 정의할 수 있다. 즉, 각각의 단말 별로 비주기적 CSI 피드백만을 위한 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)을 구성하여 이를 단말-특정한 상위 계층 시그널링을 통해 각각의 단말로 전송하도록 정의할 수 있다.

【0103】 이 경우, 해당 비주기적 CSI 피드백을 위한 PUCCH 자원 셋은 상기의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 셋 구성 방법과 동일하게 각각 PUCCH 포맷 별로 혹은 PUCCH 지속시간 별로 별도로 구성될 수도 있고, 그와 관계 없이 구성될 수 있다.

【0104】 또한 비주기적 CSI 리포팅을 위한 별도의 PUCCH 자원 셋(들)을 설정함에 있어서, 상기에 서술한 바와 같이 상향 링크 대역폭 파트 별로 비주기적 CSI 리포팅을 위한 PUCCH 자원 셋(들)을 설정하도록 정의하거나, 혹은 상향 링크 대역폭 파트 공통으로 비주기적 CSI 리포팅을 위한 PUCCH 자원 셋(들)을 설정하도록 정의할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 119 of 319

【0105】 이처럼 별도의 비주기적 CSI 리포팅을 위한 PUCCH 자원 셋(들)이 설정될 경우, 비주기적 CSI 리포팅을 위한 PUCCH 자원 할당은 상기에서 기술한 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통한 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 할당 방법을 따르도록 정의할 수 있으다. 추가적으로 상향 링크 대역폭 파트 활성화 혹은 스위칭과 관련한 단말 동작도 상기에서 기술한 동작을 따르도록 정의할 수 있다.

【0106】 추가적으로 상향 링크 그랜트를 통한 비주기적 CSI 리포팅이 트리거링될 경우, 단말에서 비주기적 CSI 리포팅 정보를 전송할 무선 채널 지시 정보(즉, PUSCH 또는 PUCCH)를 포함하도록 정의할 수 있다.

【0107】 이상, 도 2 내지 도 3c를 참조하여 PUCCH 자원 셋 설정 방법 및 해당 PUCCH 자원 지시(resource indication) 방법을 설명하였다. 이하에서 도 4 내지 도 7을 참조하여 단말과 기지국에서 상향 링크 제어정보를 전송하고 수신하는 방법들 및 그 단말, 기지국을 상세히 설명한다.

【0108】 도 4는 본 실시예에서 단말이 상향 링크 제어정보를 절차를 도시한 도면이다.

【0109】 도 4를 참조하면, 단말은 기지국으로부터 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 수신한다(S400).

【0110】 상향 링크 제어채널 자원 셋들은 단말을 위해 구성된 상향 링크 대역폭 파트 별로 설정될 수 있다. 상향 링크 대역폭 파트는 하향 링크 제어정보를

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 120 of 319

통해 활성화할 수 있다.

【0111】 구체적으로 하향 링크 송수신을 위해서 해당 서빙 셀에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 하향 링크 대역폭 파트(들) 중 임의의 하향 링크 서브프레임/슬롯/미니-슬롯(mini-slot)에서 하나의 하향 링크 대역폭 파트를 활성화하여 사용한다. 마찬가지로 상향 링크 송수신을 위해서 해당 서빙 셀에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 상향 링크 대역폭 파트(들) 중 임의의 상향 링크 서브프레임/슬롯/미니-슬롯(mini-slot)에서 하나의 상향 링크 대역폭 파트를 활성화하여 사용한다.

【0112】 임의의 단말에 대한 상기 하향 링크 대역폭 파트 및 상향 링크 대역폭 파트의 활성화/비활성화(activation/deactivation) 지시는 PDCCH를 통해 전송되는 하향 링크 제어 정보(DCI, Downlink Control Information)를 통해 이루어질 수 있다. 구체적으로 PDSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 하향 링크 할당(DL assignment) 하향 링크 제어 정보를 통해 하향 링크 대역폭 파트에 대한 활성화 및 비활성화가 이루어질 수 있다. 또한 PUSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 상향 링크 그랜트(grant)를 통해 상향 링크 대역폭 파트에 대한 활성화 및 비활성화가 이루어질 수 있다.

【0113】 예를 들어, 단말은, 기지국으로부터 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신할 수 있다. 다음으로, 단말은, 대역폭 파트 설정 정보에 의해 설정된 대역폭 파트 셋에 포함된 하나 이상의 대역폭 파트들 중 하나를 지시

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 121 of 319

하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 단말은, 하향 링크 제어 정보에서 지시하는 하나의 대역폭 파트를 통해 하향링크 데이터 채널(PDSCH)을 수신하거나 또는 상향링크 데이터 채널(PUSCH)/상향링크 제어 채널(PUCCH)을 전송할 수 있다.

【0114】 이때 대역폭 파트 설정 정보는, 상위 계층 시그널링(예를 들어 RRC 시그널링)을 통해 기지국으로부터 수신될 수 있다.

【0115】 NR에서는 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 하나 이상의 PUCCH 자원(들)로 구성된 단일한 PUCCH 자원 셋 혹은 각각 하나 이상의 PUCCH 자원(들)로 구성된 복수의 PUCCH 자원 셋들을 구성하여, 이를 단말-특정(UE-specific)한 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 각각의 단말에 전송할 수 있다.

【0116】 이처럼 단말-특정(UE-specific)한 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 임의의 단말을 위한 단일한 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)이 구성된 경우, 기지국에서 PDCCH를 통해 임의의 단말을 위한 PDSCH 스케줄링 제어정보 전송 시, 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보(Downlink Control Information)을 해당 PDSCH 수신에 대한 해당 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 지시 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

【0117】 또한, 단말은 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정한다(S410).

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 122 of 319

【0118】 S410단계에서 상향 링크 제어정보를 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정할 때, 상향 링크 제어정보의 사이즈에 의해 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정할 수 있다.

【0119】 또한, 단말은 결정된 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 결정한다(S420).

【0120】 추가로, 단말은, 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다.

【0121】 이때, 결정된 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원은 기지국으로부터 상기 하향 링크 제어정보를 통해 지시될 수 있다.

【0122】 전술한 바와 같이, 단말은 PDSCH 전송 별로, 해당 단말을 위해 설정된 단일한 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원들 중 하나의 PUCCH 자원을 결정하거나, 혹은 해당 단말을 위해 설정된 복수의 PUCCH 자원 셋들 중 하나의 PUCCH 자원 셋 및 해당 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원들 중 하나의 PUCCH 자원을 결정하여, 해당 단말은 PUCCH 자원을 동적으로 할당할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 123 of 319

【0123】 구체적으로, 임의의 단말을 위한 상기 PUCCH 자원 셋(들)을 구성하는 한 방법으로서, 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 단말 별 PUCCH 자원 셋(들)을 구성함에 있어서, 해당 단말을 위해 설정된 상향 링크 대역폭 파트 별로 각각 별도의 자원 셋(들)을 설정하도록 정의할 수 있다.

【0124】 예를 들어, 임의의 단말을 위해 도 3a와 같이 N개(N은 1보다 큰 자연수)의 상향 링크 대역폭 파트들이 설정된 경우 해당 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 지시를 위해 각각의 상향 링크 대역폭 파트 별로 별도의 단일한 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)을 설정하여 이를 단말-특정(UE-specific)한 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 해당 단말에 전송하도록 정의할 수 있다.

【0125】 도 3b를 참조하면, 기지국은 해당 단말을 위해 대역폭 파트 #1을 위한 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource 셋(들), BWP #2를 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들),…, BWP #N을 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)까지 각각의 대역폭 파트 별로 총 N개의 하나 이상의 PUCCH 자원 셋(들) 그룹을 설정하도록 정의할 수 있다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이, 특정 대역폭 파트, 예를 들어 BWP #2에 포함된 PUCCH 자원 셋들이 예를 들어 제1 내지 제4 PUCCH 자원 셋들로 구성될 수 있다.

【0126】 이 경우, 각각의 상향 링크 대역폭 파트 별로 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 설정된 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋을 구성하는 각각의 PUCCH 자원은 PUCCH 포맷 설정 정보, 해당 상향 링크 대역폭 파트

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 124 of 319

내의 시간/주파수 도메인 PUCCH 자원 설정 정보(혹은 추가적으로 코드 도메인(code-domain) 자원 설정 정보) 등으로서 정의될 수 있다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이 특정 PUCCH 자원 셋, 예를 들어 제2PUCCH 자원 셋은 제1 내지 제 4 PUCCH 자원들로 구성될 수 있다.

【0127】 또한, 임의의 대역폭 파트 내에서 PUCCH 자원 셋을 구성함에 있어서, 특정한 분류(classification) 기반의 PUCCH 자원 셋 구성이 이루어질 경우, 해당 특정 분류 정보가 상기 PUCCH 자원 셋 지시 정보를 대신할 수 있다. 예를 들어, PUCCH 포맷 혹은 PUCCH 지속시간 혹은 PUCCH 페이로드 사이즈 등에 따라 각각 PUCCH 자원 셋이 별도로 구성될 경우, 각각 해당 PUCCH 포맷 정보 혹은 PUCCH 지속시간 정보 혹은 PUCCH 페이로드 사이즈 정보 등이 각각 상기의 PUCCH 자원 셋 지시 정보 대신 사용될 수 있다.

【0128】 즉, 해당 단말에서 전송해야 하는 PUCCH 페이로드 사이즈 즉, 상향 링크 제어 정보의 페이로드 사이즈에 따라 별도의 PUCCH 자원 셋을 구성하도록 정의하고, 단말이 전송해야 하는 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈에 따라 상기 PUCCH 자원 할당을 위한 PUCCH 자원 셋이 결정되도록 정의할 수 있다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 상기의 PUCCH 자원 지시 정보(e.g. ARI, ACK/NACK 자원 지시)만이 전송되도록 정의하고, 단말에서 이를 해석하기 위한 PUCCH 자원 셋을 결정함에 있어서, 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 할당되는 PUCCH 자원을 통해 해당 단말이 전송해야 하는 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈(UCI payload size)에 따라 해당 PUCCH 자원 셋이

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 125 of 319

도출되도록 정의할 수 있다.

【0129】 예를 들어, 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈를 비트수에 따라 4개의 영역들로 구분하고, 상향 링크 제어 정보의 비트수에 따라 도 3b에 도시한 바와 같이 제1 내지 제4PUCCH 자원 셋들 중 하나가 돌출되도록 정의할 수 있다.

【0130】 도 3c에 도시한 바와 같이, 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보가 PUCCH 자원 지시 정보(PUCCH resource information 또는 PUCCH resource indicator)를 포함할 수 있다. PUCCH 자원 지시 정보는 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시한다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이 상향 링크 제어채널 자원 셋이 제1 내지 제4PUCCH 자원들로 구성된 경우, 도 3c에 도시한 PUCCH 자원 지시 정보는 4개의 PUCCH 자원들 중 하나를 지시할 수 있다.

【0131】 본 실시예에서 이를 위한 구체적인 PUCCH 자원 셋 설정 방법 및 해당 PUCCH 자원 지시(resource indication)는 도 2 내지 도 3c를 참조하여 전술한 다양한 방법들을 적용할 수 있다.

【0132】 또한, 단말은 결정된 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상향 링크 제어정보를 전송한다(S430).

【0133】 도 5는 본 실시예에서 기지국이 상향 링크 제어정보를 수신하는 절차를 도시한 도면이다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 126 of 319

【0134】 도 5를 참조하면, 기지국은 단말에 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 전송한다(S500).

【0135】 전술한 바와 같이, 상향 링크 제어채널 자원 셋들은 단말을 위해 구성된 상향 링크 대역폭 파트 별로 설정될 수 있다. 상향 링크 대역폭 파트는 하향 링크 제어정보를 통해 활성화될 수 있다.

【0136】 구체적으로 하향 링크 송수신을 위해서 해당 서빙 셀에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 하향 링크 대역폭 파트(들) 중 임의의 하향 링크 서브프레임/슬롯/미니-슬롯(mini-slot)에서 하나의 하향 링크 대역폭 파트를 활성화하여 사용한다. 마찬가지로 상향 링크 송수신을 위해서 해당 서빙 셀에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 상향 링크 대역폭 파트(들) 중 임의의 상향 링크 서브프레임/슬롯/미니-슬롯(mini-slot)에서 하나의 상향 링크 대역폭 파트를 활성화하여 사용한다.

【0137】 임의의 단말에 대한 상기 하향 링크 대역폭 파트 및 상향 링크 대역폭 파트의 활성화/비활성화(activation/deactivation) 지시는 PDCCH를 통해 전송되는 하향 링크 제어 정보(DCI, Downlink Control Information)를 통해 이루어질 수 있다. 구체적으로 PDSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 하향 링크 할당(DL assignment) 하향 링크 제어 정보를 통해 하향 링크 대역폭 파트에 대한 활성화 및 비활성화가 이루어질 수 있다. 또한 PUSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 상향 링크 그랜트(grant)를 통해 상향 링크 대역폭 파트에 대한 활성화 및 비활성화가 이루어질 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 127 of 319

【0138】 예를 들어, 단말은, 기지국으로부터 단말에 대해 설정된 하나 이상의 대역폭 파트로 구성된 대역폭 파트 셋에 대한 대역폭 파트(BWP, bandwidth part) 설정 정보를 수신할 수 있다. 다음으로, 단말은, 대역폭 파트 설정 정보에 의해 설정된 대역폭 파트 셋에 포함된 하나 이상의 대역폭 파트들 중 하나를 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 단말은, 하향 링크 제어 정보에서 지시하는 하나의 대역폭 파트를 통해 하향링크 데이터 채널(PDSCH)을 수신하거나 또는 상향링크 데이터 채널(PUSCH)/상향링크 제어 채널(PUCCH)을 전송할 수 있다.

【0139】 이때 대역폭 파트 설정 정보는, 상위 계층 시그널링(예를 들어 RRC 시그널링)을 통해 기지국으로부터 수신될 수 있다.

【0140】 NR에서는 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 하나 이상의 PUCCH 자원(들)로 구성된 단일한 PUCCH 자원 셋 혹은 각각 하나 이상의 PUCCH 자원(들)로 구성된 복수의 PUCCH 자원 셋들을 구성하여, 이를 단말-특정(UE-specific)한 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 각각의 단말에 전송할 수 있다. 이처럼 단말-특정(UE-specific)한 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 임의의 단말을 위한 단일한 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)이 구성된 경우, 기지국에서 PDCCH를 통해 임의의 단말을 위한 PDSCH 스케줄링 제어정보 전송 시, 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보(Downlink Control Information)을 해당 PDSCH 수신에 대한 해당 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 지시 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 128 of 319

【0141】 또한, 기지국은 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상향 링크 제어정보를 수신한다(S510).

【0142】 전술한 바와 같이, 상향 링크 제어정보를 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋은 상향 링크 제어정보의 사이즈에 의해 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정될 수 있다.

【0143】 전술한 바와 같이, 기지국은 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 단말에 전송할 수 있다.

【0144】 이때, 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원은 단말에 상기 하향 링크 제어정보를 통해 지시될 수 있다.

【0145】 즉, 기지국은 임의의 단말을 위한 PDSCH 전송 별로, 해당 단말을 위해 설정된 단일한 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원들 중 하나의 PUCCH 자원을 선택하거나, 해당 단말을 위해 설정된 복수의 PUCCH 자원 셋들 중 하나의 PUCCH 자원 셋 및 해당 PUCCH 자원 셋을 구성하는 PUCCH 자원들 중 하나의 PUCCH 자원을 선택하여, 이를 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 전송함으로써, 해당 단

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 129 of 319

말에서 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH 자원을 동적으로 할당하도록 정의할 수 있다.

【0146】 본 실시예에서는 이를 위한 구체적인 PUCCH 자원 셋 설정 방법 및 해당 PUCCH 자원 지시(resource indication) 방법을 제안한다.

【0147】 먼저 임의의 단말을 위한 상기 PUCCH 자원 셋(들)을 구성하는 한 방법으로서, 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 단말 별 PUCCH 자원 셋(들)을 구성함에 있어서, 해당 단말을 위해 설정된 상향 링크 대역폭 파트 별로 각각 별도의 자원 셋(들)을 설정하도록 정의할 수 있다.

【0148】 예를 들어, 임의의 단말을 위해 도 3a와 같이 N개(N은 1보다 큰 자연수)의 상향 링크 대역폭 파트들이 설정된 경우 해당 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH 자원 지시를 위해 각각의 상향 링크 대역폭 파트 별로 별도의 단일한 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)을 설정하여 이를 단말-특정(UE-specific)한 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 해당 단말에 전송하도록 정의할 수 있다.

【0149】 도 3b를 참조하면, 기지국은 해당 단말을 위해 대역폭 파트 #1을 위한 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource 셋(들), BWP #2를 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들),…, BWP #N을 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋(들)까지 각각의 대역폭 파트 별로 총 N개의 하나 이상의 PUCCH 자원 셋(들) 그룹을 설정하도록 정의할 수 있다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이, 특정 대역폭 파트, 예를 들어 BWP #2에 포함된 PUCCH 자원 셋들이, 예를 들어 제1

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 130 of 319

내지 제4 PUCCH 자원 셋들로 구성될 수 있다.

【0150】 이 경우, 각각의 상향 링크 대역폭 파트 별로 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 설정된 하나의 혹은 복수의 PUCCH 자원 셋을 구성하는 각각의 PUCCH 자원은 PUCCH 포맷 설정 정보, 해당 상향 링크 대역폭 파트 내의 시간/주파수 도메인 PUCCH 자원 설정 정보(혹은 추가적으로 코드 도메인(code-domain) 자원 설정 정보) 등으로서 정의될 수 있다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이 특정 PUCCH 자원 셋, 예를 들어 제2PUCCH 자원 셋은 제1 내지 제 4 PUCCH 자원들로 구성될 수 있다.

【0151】 단, 임의의 대역폭 파트 내에서 PUCCH 자원 셋을 구성함에 있어서, 특정한 분류(classification) 기반의 PUCCH 자원 셋 구성이 이루어질 경우, 해당 특정 분류 정보가 상기 PUCCH 자원 셋 지시 정보를 대신할 수 있다. 예를 들어, PUCCH 포맷 혹은 PUCCH 지속시간 혹은 PUCCH 페이로드 사이즈 등에 따라 각각 PUCCH 자원 셋이 별도로 구성될 경우, 각각 해당 PUCCH 포맷 정보 혹은 PUCCH 지속시간 정보 혹은 PUCCH 페이로드 사이즈 정보 등이 각각 상기의 PUCCH 자원 셋 지시 정보 대신 사용될 수 있다.

【0152】 즉, 해당 단말에서 전송해야 하는 PUCCH 페이로드 사이즈 즉, 상향 링크 제어 정보의 페이로드 사이즈에 따라 별도의 PUCCH 자원 셋을 구성하도록 정의하고, 단말이 전송해야 하는 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈에 따라 상기 PUCCH 자원 할당을 위한 PUCCH 자원 셋이 결정되도록 정의할 수 있다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 상기의 PUCCH 자원

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 131 of 319

지시 정보(e.g. ARI, ACK/NACK 자원 지시)만이 전송되도록 정의하고, 단말에서 이를 해석하기 위한 PUCCH 자원 셋을 결정함에 있어서, 해당 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보를 통해 할당되는 PUCCH 자원을 통해 해당 단말이 전송해야 하는 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈(UCI payload size)에 따라 해당 PUCCH 자원 셋이 도출되도록 정의할 수 있다.

【0153】 예를 들어, 상향 링크 제어 정보 페이로드 사이즈를 비트수에 따라 4개의 영역들로 구분하고, 상향 링크 제어 정보의 비트수에 따라 도 3b에 도시한 바와 같이 제1 내지 제4PUCCH 자원 셋들 중 하나가 돌출되도록 정의할 수 있다.

【0154】 도 3c에 도시한 바와 같이, 하향 링크 할당 하향 링크 제어 정보가 PUCCH 자원 지시 정보(PUCCH resource information 또는 PUCCH resource indicator)를 포함할 수 있다. PUCCH 자원 지시 정보는 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시한다. 예를 들어 도 3b에 도시한 바와 같이 상향 링크 제어채널 자원 셋이 제1 내지 제4PUCCH 자원들로 구성된 경우, 도 3c에 도시한 PUCCH 자원 지시 정보는 4개의 PUCCH 자원들 중 하나를 지시할 수 있다.

【0155】 본 실시예에서 이를 위한 구체적인 PUCCH 자원 셋 설정 방법 및 해당 PUCCH 자원 지시(resource indication)는 도 2 내지 도 3c를 참조하여 전술한 다양한 방법들을 적용할 수 있다.

【0156】 도 6은 본 실시예들에 따른 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 132 of 319

【0157】 도 6을 참조하면, 기지국(600)은 제어부(610)와 송신부(620), 수신부(630)를 포함한다.

【0158】 제어부(610)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 단말을 위해 설정된 상향 링크 대역폭 파트(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 데에 따른 전반적인 제어부(610)의 동작을 제어한다.

【0159】 송신부(620)와 수신부(630)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

【0160】 송신부(620)는 단말에 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 전송한다.

【0161】 상향 링크 제어채널 자원 셋들은 단말을 위해 구성된 상향 링크 대역폭 파트 별로 설정될 수 있다.

【0162】 상향 링크 대역폭 파트는 하향 링크 제어정보를 통해 활성화될 수 있다.

【0163】 수신부(630)는 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상향 링크 제어정보를 수신한다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 133 of 319

【0164】 상향 링크 제어정보를 전송을 위한 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋은 상향 링크 제어정보의 사이즈에 의해 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정될 수 있다.

【0165】 기지국은 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 단말에 전송할 수 있다.

【0166】 이때, 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원은 단말에 상기 하향 링크 제어정보를 통해 지시될 수 있다.

【0167】 도 7은 본 실시예들에 따른 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

【0168】 도 7을 참조하면, 단말(700)은 수신부(710), 제어부(720) 및 송신부(730)를 포함한다.

【0169】 수신부(710)는 기지국으로부터 하향 링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.

【0170】 또한 제어부(720)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 단말을 위해 설정된 상향 링크 대역폭 파트(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 데에 따른 전반적인 사용자 단말(700)의 동작을 제어한다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 134 of 319

【0171】 송신부(730)는 기지국에 상향 링크 제어정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

【0172】 제어부(720)는 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하고, 결정된 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 결정한다.

【0173】 상향 링크 제어채널 자원 셋들은 상기 단말을 위해 구성된 상향 링크 대역폭 파트 별로 설정될 수 있다.

【0174】 상기 상향 링크 대역폭 파트는 상기 하향 링크 제어정보를 통해 활성화될 수 있다.

【0175】 제어부(720)는, 상향 링크 제어정보를 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정할 때 상향 링크 제어정보의 사이즈에 의해 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정할 수 있다.

【0176】 수신부(710)는 기지국으로부터 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 수신한다.

【0177】 수신부(710)는 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신한다. 이때 결정된 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 135 of 319

널 자원들 중 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원은 기지국으로부터 상기 하향 링크 제어정보를 통해 지시될 수 있다.

【0178】 송신부(730)는 결정된 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상기 상향 링크 제어정보를 전송한다.

【0179】 전술한 실시예에서 언급한 표준내용 또는 표준문서들은 명세서의 설명을 간략하게 하기 위해 생략한 것으로 본 명세서의 일부를 구성한다. 따라서, 위 표준내용 및 표준문서들의 일부의 내용을 본 명세서에 추가하거나 청구범위에 기재하는 것은 본 발명의 범위에 해당하는 것으로 해석되어야 한다.

【0180】 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 136 of 319

【특허청구범위】

【청구항 1】

단말이 상향 링크 제어정보를 전송하는 방법에 있어서,

기지국으로부터 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 수신하는 단계;

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하는 단계;

상기 결정된 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상기 상향 링크 제어정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋들은 상기 단말을 위해 구성된 상향 링크 대역폭 파트 별로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 137 of 319

상기 상향 링크 대역폭 파트는 상기 하향 링크 제어정보를 통해 활성화되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 상향 링크 제어정보를 전송을 위한 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하는 단계에서,

상기 상향 링크 제어정보의 사이즈에 의해 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 상기 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계를 추가로 포함하며,

상기 결정된 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원은 상기

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 138 of 319

기지국으로부터 상기 하향 링크 제어정보를 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 6】

기지국이 상향 링크 제어정보를 수신하는 방법에 있어서,

단말에 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 전송하는 단계; 및

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상기 상향 링크 제어정보를 수신하는 단계를 포함하는 방법.

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋들은 상기 단말을 위해 구성된 상향 링크 대역폭 파트 별로 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 139 of 319

상기 상향 링크 대역폭 파트는 상기 하향 링크 제어정보를 통해 활성화되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 9】

제 6항에 있어서,

상기 상향 링크 제어정보를 전송을 위한 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋은 상기 상향 링크 제어정보의 사이즈에 의해 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 상기 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 10】

제 6항에 있어서,

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 추가로 포함하며,

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원은 상기 단말에 상기 하향 링크 제어정보를 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 방법.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 140 of 319

【청구항 11】

상향 링크 제어정보를 전송하는 단말에 있어서,

기지국으로부터 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 수신하는 수신부;

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하고, 상기 결정된 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 결정하는 제어부; 및

상기 결정된 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상기 상향 링크 제어정보를 전송하는 송신부를 포함하는 단말.

【청구항 12】

제 11항에 있어서,

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋들은 상기 단말을 위해 구성된 상향 링크 대역폭 파트 별로 설정되는 것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 13】

제12항에 있어서,

상기 상향 링크 대역폭 파트는 상기 하향 링크 제어정보를 통해 활성화되는

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 141 of 319

것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 14】

제 11항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 상향 링크 제어정보를 전송을 위한 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정할 때

상기 상향 링크 제어정보의 사이즈에 의해 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 상기 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하는 것을 특징으로 하는 단말.

【청구항 15】

제 11항에 있어서,

상기 수신부는, 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 기지국으로부터 수신하고,

상기 결정된 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원은 상기 기지국으로부터 상기 하향 링크 제어정보를 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 단말.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 142 of 319

【청구항 16】

상향 링크 제어정보를 수신하는 기지국에 있어서,

단말에 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 전송하는 송신부; 및

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상기 상향 링크 제어정보를 수신하는 수신부를 포함하는 기지국.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋들은 상기 단말을 위해 구성된 상향 링크 대역폭 파트 별로 설정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 상향 링크 대역폭 파트는 상기 하향 링크 제어정보를 통해 활성화되는 것을 특징으로 하는 기지국.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 143 of 319

【청구항 19】

제 16항에 있어서,

상기 상향 링크 제어정보를 전송을 위한 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋은 상기 상향 링크 제어정보의 사이즈에 의해 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 상기 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정되는 것을 특징으로 하는 기지국.

【청구항 20】

제 16항에 있어서,

상기 송신부는, 상기 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 지시하는 정보를 포함하는 하향 링크 제어 정보를 상기 단말에 전송하고,

상기 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 상향 링크 제어정보 전송을 위한 하나의 상향 링크 제어채널 자원은 상기 단말에 상기 하향 링크 제어정보를 통해 지시되는 것을 특징으로 하는 기지국.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 144 of 319

재출 일자 : 2018-07-03

【요약서】

【요약】

본 실시예들은 차세대/5G 무선 액세스망에서 상향 링크 제어채널 자원 할당 방법에 대한 것으로서, 기지국으로부터 상기 상향 링크 제어정보 전송을 위한 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보를 수신하는 단계, 상향 링크 제어채널 자원 셋 구성 정보에 포함된 상향 링크 제어채널 자원 셋들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 결정하는 단계, 결정된 하나의 상향 링크 제어채널 자원 셋을 구성하는 상향 링크 제어채널 자원들 중 하나의 상향 링크 제어채널 자원을 결정하는 단계 및 결정된 상향 링크 제어채널 자원을 통해 상기 상향 링크 제어정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법 및 그 장치를 제공한다.

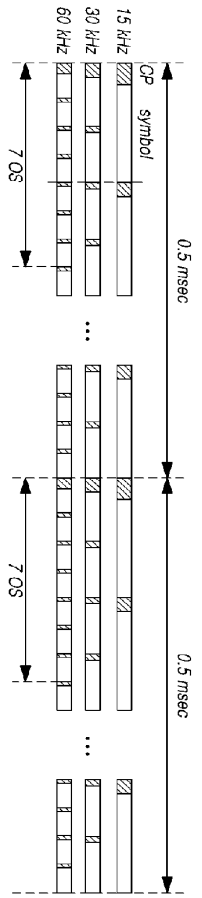
【대표도】

도 4

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 145 of 319

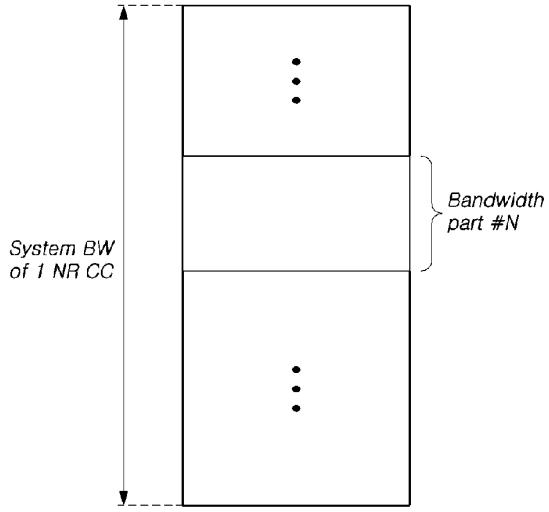
【도면】

【도 1】

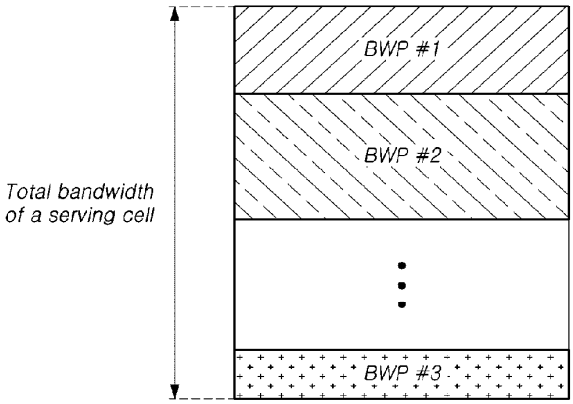


Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 146 of 319

【도 2】

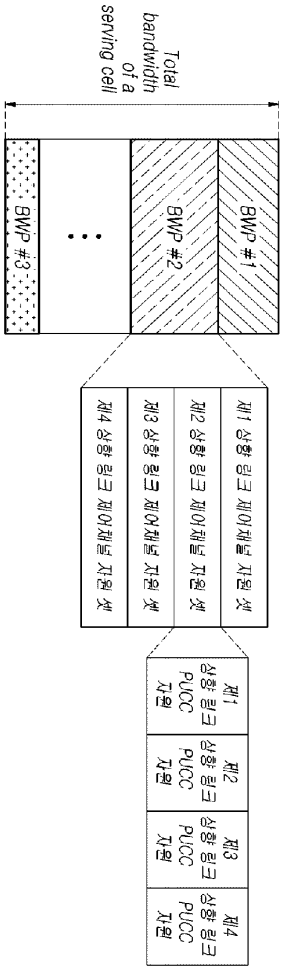


【도 3a】



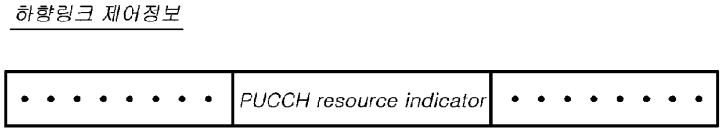
Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 147 of 319

【도 3b】

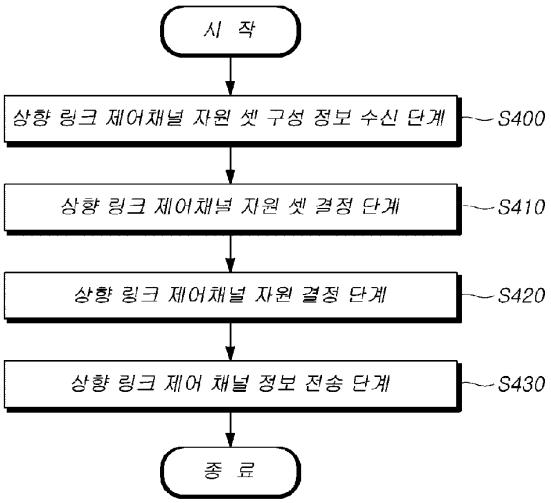


Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 148 of 319

【도 3c】

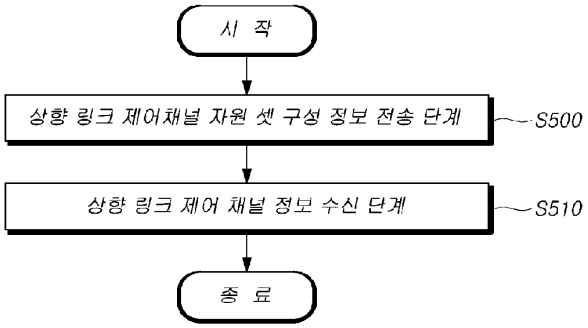


【도 4】

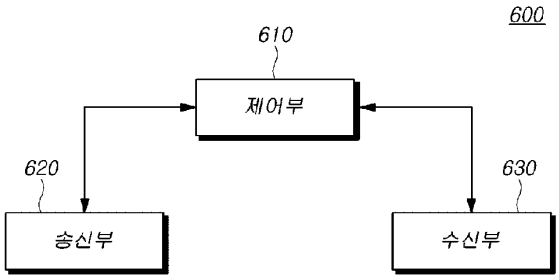


Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 149 of 319

【도 5】

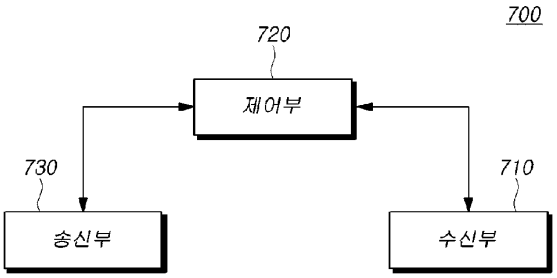


【도 6】



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 150 of 319

【도 7】



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 151 of 319

Doc Code: PD.REQ.RETR
Document Description: Request for USPTO to retrieve priority docs

PTO/SB/38 (04-13)
Approved for use through 05/31/2016. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Request to Retrieve Electronic Priority Application(s)

Send completed form to: Commissioner for Patents
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

COMPLETE IF KNOWN	
Application Number	16/147,530
Filing Date	September 28, 2018
First Named Inventor	Kyujin PARK
Art Unit	2412
Examiner Name	HO, CHUONG T
Attorney Docket Number	811.0143

Pursuant to 37 CFR 1.55(h), the undersigned hereby requests that the USPTO retrieve an electronic copy of each of the following foreign applications for which priority has been claimed under 35 U.S.C. 119(a)-(d) from a foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement. This Request must be submitted:

- within the later of sixteen months from the filing date of the prior foreign application or four months from the actual filing date of an application under 35 U.S.C. 111(a),
- within four months from the later of the date of commencement (37 CFR 1.491(a)) or the date of the initial submission under 35 U.S.C. 371 of an application entering the national stage under 35 U.S.C. 371, or
- with a petition under 37 CFR 1.55(e).

☐ **OPTION A**

Please retrieve the priority application identified in Column C, a certified copy of which is contained in the EP or JP application identified in Columns A and B:

	A	B		C	
	Code for Participating Office (EP or JP only)	Application containing the non-participating priority application		Non-participating priority application to be retrieved	
		App. No.	Filing Date	Country Code	App. No.
1					

☑ **OPTION B**

This Request may be used for the infrequent circumstance when a claim for priority to an application filed in a participating foreign intellectual property office was made prior to that foreign intellectual property office becoming a participating foreign intellectual property office.

Please retrieve the priority application identified in Columns A and B:

	A	B		
	Code for Participating Office (e.g., EP, JP, KR) or WIPO DAS Depositing Office (e.g., AU, DK, ES, FI)	Application to be retrieved		
		App. No.	Filing Date	Access Code (for WIPO DAS Depositing Office)
1	KR	10-2018-0077270	2018-07-03	
2				

The USPTO will not attempt to retrieve the identified priority application(s) unless an identical claim for foreign priority to the application identified above is made pursuant to 37 CFR 1.55(c) or (d) or a petition is granted under 37 CFR 1.55(e). Applicants are advised to consult Private PAIR (accessed through www.uspto.gov) to assure that the retrieval has been successful. The applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period set forth in 37 CFR 1.55(g)(1).

I hereby declare that I have the authority to grant access to the above-identified foreign application(s).

/Ian M. Hughes/	09/26/2019
Signature	Date
Ian M. Hughes	571-267-7183
Printed or Typed Name	Telephone Number
Attorney	41,083
Title	Registration Number, if applicable

This collection of information is required by 37 CFR 1.55(d). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process an application). Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 8 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	37283481
Application Number:	16147530
International Application Number:	
Confirmation Number:	3695
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyujin PARK
Customer Number:	76277
Filer:	Kyung Hee Kim/yujin Chun
Filer Authorized By:	Kyung Hee Kim
Attorney Docket Number:	811.0143
Receipt Date:	26-SEP-2019
Filing Date:	28-SEP-2018
Time Stamp:	12:07:50
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Request for USPTO to retrieve priority docs	8110143RequesttoRetrieveElectronicPriority.pdf	218548 684987e886b1d0d7ed5802da72c23a81d985666e	no	2

Warnings:

Information:	
Total Files Size (in bytes):	218548

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
16/147,530	09/28/2018	Kyujin PARK	811.0143	3695

76277 7590 09/06/2019

IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

EXAMINER	
HO, CHUONG T	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2412	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
09/06/2019	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

email@iplsllc.com

Office Action Summary	**Application No.** 16/147,530	**Applicant(s)** PARK, Kyujin	
	Examiner CHUONG T HO	**Art Unit** 2412	**AIA (FITF) Status** Yes

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☑ Responsive to communication(s) filed on 09/28/2018.

☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL.** 2b) ☑ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims*

5) ☑ Claim(s) 1-15 is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6) ☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7) ☑ Claim(s) 1-15 is/are rejected.

8) ☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9) ☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement

* If any claims have been determined allowable, you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to **PPHfeedback@uspto.gov.**

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☑ The drawing(s) filed on 09/28/18 is/are: a)☑ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☑ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

Certified copies:

a)☑ All b)☐ Some** c)☐ None of the:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☑ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. 1020170128.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

** See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☑ Notice of References Cited (PTO-892)

2) ☐ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08a and/or PTO/SB/08b) Paper No(s)/Mail Date _____.

3) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date _____.

4) ☐ Other: _____.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 157 of 319

Notice of Pre-AIA or AIA Status

The present application, filed on or after March 16, 2013, is being examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

This office action is in response to the application serial number 16/147,530 filed on 09/28/2018.

Claims 1-5, 6-10, 11-15 are pending.

Priority

Acknowledgment is made of applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. 119 (a)-(d). The certified copy has been filed in parent Application No. REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0128188, filed on 09/29/2017.

Acknowledgment is made of applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. 119 (a)-(d). The certified copy has been filed in parent Application No. REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0162728, filed on 11/30/2017.

Acknowledgment is made of applicant's claim for foreign priority under 35 U.S.C. 119 (a)-(d). The certified copy has been filed in parent Application No. REPUBLIC OF KOREA 10-2018-0077270, filed on 07/03/2018.

Claim Rejections - 35 USC § 103

In the event the determination of the status of the application as subject to AIA 35 U.S.C. 102 and 103 (or as subject to pre-AIA 35 U.S.C. 102 and 103) is incorrect, any correction of the statutory basis for the rejection will not be considered a new ground of rejection if the prior art relied upon, and the rationale supporting the rejection, would be the same under either status.

The following is a quotation of 35 U.S.C. 103 which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> A patent for a claimed invention may not be obtained, notwithstanding that the claimed invention is not identically disclosed as set forth in section 102, if the differences between the claimed invention and the prior art are such that the claimed invention as a whole would have been obvious before the effective filing date of the claimed invention to a person having ordinary skill in the art to which the claimed invention pertains. Patentability shall not be negated by the manner in which the invention was made.

Claims 1, 2-5, 11, 12-15 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over 20180324786 (6250255) in view of 20190044689 (62564787).

Regarding to claim 1, 20180324786 teaches a method of transmitting uplink (UL) control information by a user equipment, the method comprising:

Receiving, from a base station, UL control channel resource set information for UL control information transmission (determining or selecting, by a user device, a set of uplink control channel resources out of a plurality of predetermined sets of uplink control channel resources) [see Figure 5, step 510 and Paragraphs 0006 & 0007 & 0028 & 0029 & 0036 & 0045 & 0055 & 0057] ;

determining one of UL control channel resource sets contained in the UL control channel resource set information (determines or select a set of uplink control channel resources out of a plurality of predetermined sets of uplink control channel resources)

[see Paragraph 0055] (select uplink control channel (e.g., PUCCH) resource set out a plurality of predetermined uplink control channel resource sets) [see Paragraph 0057]; determining one of UL control channel resources contained in the determined UL control channel resource set (select a resource within a resource set) [see Paragraph 0058] [see Figure 5, step 520, selecting, by the user device, an uplink control channel resource of the determined set of uplink control channel resources];

transmitting UL control information through the determined UL control channel resource (transmitting, by the user device, control information via the selected uplink control channel resource) [see Figure 5, step 530].

However, 20180324786 does not explicitly teach UL control channel resource set configuration.

20190044689, from the same or similar fields of endeavor, teaches the user equipment (UE) receives, from the base station, UL BWP configurations, RRC configuration of BWP) [see Figure 5 and Figure 6 and Paragraphs 137-152].

Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art before the effective filing data of the claimed invention to modify the system of 20180324786 in view of 20190044689 because 20190044689 suggests that what are needed are techniques to facilitate the allocation and use of bandwidth for wireless communication systems.

Regarding to claim 2, 20180324786 and 20190044689 teach the limitations of claim 1 above.

However, 20180324786 does not explicitly teach wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment.

20190044689, from the same or similar fields of endeavor, teaches wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment (UL bandwidth part) [see Figure 5 and Figure 6 and Paragraphs 137-152].

Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art before the effective filing data of the claimed invention to modify the system of 20180324786 in view of 20190044689 because 20190044689 suggests that what are needed are techniques to facilitate the allocation and use of bandwidth for wireless communication systems.

Regarding to claim 3, 20180324786 and 20190044689 teach the limitations of claim 1 above.

However, 20180324786 does not explicitly teach wherein the each UL BWP is activated through DL control information.

20190044689, from the same or similar fields of endeavor, teaches wherein the each UL BWP is activated through DL control information [see Figure 5 and Figure 6 and Paragraphs 137-152].

Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art before the effective filing data of the claimed invention to modify the system of 20180324786 in view of 20190044689 because 20190044689 suggests that what are needed are techniques to facilitate the allocation and use of bandwidth for wireless communication systems.

Regarding to claim 4, 20180324786 further teaches wherein the determining of the one of the UL control channel resource sets is performed based on a size of the UL control information [see Figure 5 and Paragraphs 0006 & 0007 & 0028 & 0029 & 0036 & 0045 & 0055 & 0057].

Regarding to claim 5, 20180324786 further teaches receiving, from the base station, downlink (DL) control information containing information indicating the one of the UL control channel resources for the UL control information transmission, wherein the one of the UL control channel resources is indicated from the base station through the DL control information [see Figure 5 and Paragraphs 0006 & 0007 & 0028 & 0029 & 0036 & 0045 & 0055 & 0057].

Regarding to claim 11, 20180324786 teaches a user equipment for transmitting uplink (UL) control information, comprising:

A receiver configured to receive, from a base station, UL control channel resource set information for UL control information transmission (determining or selecting, by a user device, a set of uplink control channel resources out of a plurality of predetermined sets of uplink control channel resources) [see Figure 5, step 510 and Paragraphs 0006 & 0007 & 0028 & 0029 & 0036 & 0045 & 0055 & 0057] ;

A controller configured to determine one of UL control channel resource sets contained in the UL control channel resource set information (determines or select a set of uplink control channel resources out of a plurality of predetermined sets of uplink control channel resources) [see Paragraph 0055] (select uplink control channel (e.g., PUCCH) resource set out a plurality of predetermined uplink control channel resource sets) [see Paragraph 0057];

determine one of UL control channel resources contained in the determined UL control channel resource set (select a resource within a resource set) [see Paragraph 0058] [see Figure 5, step 520, selecting, by the user device, an uplink control channel resource of the determined set of uplink control channel resources];

a transmitter configured to transmit UL control information through the determined UL control channel resource (transmitting, by the user device, control information via the selected uplink control channel resource) [see Figure 5, step 530].

However, 20180324786 does not explicitly teach UL control channel resource set configuration.

20190044689, from the same or similar fields of endeavor, teaches the user equipment (UE) receives, from the base station, UL BWP configurations, RRC configuration of BWP) [see Figure 5 and Figure 6 and Paragraphs 137-152].

Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art before the effective filing data of the claimed invention to modify the system of 20180324786 in view of 20190044689 because 20190044689 suggests that what are needed are techniques to facilitate the allocation and use of bandwidth for wireless communication systems.

Regarding to claim 12, claim 12 is rejected the same limitations of claim 2 above.
Regarding to claim 13, claim 13 is rejected the same limitations of claim 3 above.
Regarding to claim 14, claim 14 is rejected the same limitations of claim 4 above.
Regarding to claim 15, claim 14 is rejected the same limitations of claim 5 above.

Claims 6, 7-10 is/are rejected under 35 U.S.C. 103 as being unpatentable over 20180324786 (6250255) in view of 20190044689 (62564787).
Regarding to claim 6, 20180324786 teaches a method of receiving uplink (UL) control information by a base station, the method comprising:
Determining, by a user device, UL control channel resource set (determines or selects a set of uplink control channel resource out of a plurality of predetermined sets of uplink control channel resources) [see Paragraphs 0055 and Figure 5, steps 510, 520] information for transmitting UL control information to a user equipment; and

receiving the UL control information through one of UL control channel resources of one of UL control channel resource sets contained in UL control channel resource set information (transmitting, by the user device, control information via the selected uplink control channel resource) [see Paragraph 0055 and Figure 5, step 530].

However, 20180324786 does not explicitly teach transmitting UL control channel resource set configuration information for transmitting UL control information to a user equipment.

20190044689, from the same or similar fields of endeavor, teaches transmitting UL control channel resource set configuration information for transmitting UL control information to a user equipment (a base station transmits PUCCH resource set configuration information to a user equipment) [see Figure 5 and Figure 6 and Paragraphs 137-152].

Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art before the effective filing data of the claimed invention to modify the system of 20180324786 in view of 20190044689 because 20190044689 suggests that what are needed are techniques to facilitate the allocation and use of bandwidth for wireless communication systems.

Regarding to claim 7, 20180324786 and 20190044689 teach the limitations of claim 1 above.

However, 20180324786 does not explicitly teach wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment.

20190044689, from the same or similar fields of endeavor, teaches wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment (UL bandwidth part) [see Figure 5 and Figure 6 and Paragraphs 137-152].

Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art before the effective filing data of the claimed invention to modify the system of 20180324786 in view of 20190044689 because 20190044689 suggests that what are needed are techniques to facilitate the allocation and use of bandwidth for wireless communication systems.

Regarding to claim 8, 20180324786 and 20190044689 teach the limitations of claim 1 above.

However, 20180324786 does not explicitly teach wherein the each UL BWP is activated through DL control information.

20190044689, from the same or similar fields of endeavor, teaches wherein the each UL BWP is activated through DL control information [see Figure 5 and Figure 6 and Paragraphs 137-152].

Thus, it would have been obvious to one of ordinary skill in the art before the effective filing data of the claimed invention to modify the system of 20180324786 in view of 20190044689 because 20190044689 suggests that what are needed are techniques to facilitate the allocation and use of bandwidth for wireless communication systems.

Regarding to claim 9, 20180324786 further teaches wherein the determining of the one of the UL control channel resource sets is performed based on a size of the UL control information [see Figure 5 and Paragraphs 0006 & 0007 & 0028 & 0029 & 0036 & 0045 & 0055 & 0057].

Regarding to claim 10, 20180324786 further teaches transmitting, to the user equipment, downlink (DL) control information containing information indicating the one of the UL control channel resources for the UL control information transmission, wherein the one of the UL control channel resources is indicated to the user equipment through the DL control information [see Figure 5 and Paragraphs 0006 & 0007 & 0028 & 0029 & 0036 & 0045 & 0055 & 0057].

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to CHUONG T HO whose telephone number is (571)272-3133. The examiner can normally be reached on 7:30-4:00.

Examiner interviews are available via telephone, in-person, and video conferencing using a USPTO supplied web-based collaboration tool. To schedule an interview, applicant is encouraged to use the USPTO Automated Interview Request (AIR) at http://www.uspto.gov/interviewpractice.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Charles C Jiang can be reached on 571-270-7191. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a

USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/CHUONG T HO/
Examiner, Art Unit 2412

Notice of References Cited	Application/Control No. 16/147,530	Applicant(s)/Patent Under Reexamination PARK, Kyujin	
	Examiner CHUONG T HO	Art Unit 2412	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	CPC Classification	US Classification
*	A	US-20180324786-A1	11-2018	Hooli; Kari	H04W72/0413	1/1
*	B	US-20190044689-A1	02-2019	Yiu; Candy	H04L5/0098	1/1
*	C	US-20180279331-A1	09-2018	Shaheen; Kamel M.	H04W72/1205	1/1
*	D	US-20190098580-A1	03-2019	Babaei; Alireza	H04W52/146	1/1
*	E	US-20180279353-A1	09-2018	Shaheen; Kamel M.	H04W72/1284	1/1
*	F	US-20180279262-A1	09-2018	Babaei; Alireza	H04L1/00	1/1
*	G	US-20180324678-A1	11-2018	Chen; Hao	H04W48/10	1/1
*	H	US-20180270698-A1	09-2018	Babaei; Alireza	H04W72/1284	1/1
*	I	US-20180270700-A1	09-2018	Babaei; Alireza	H04W28/0278	1/1
*	J	US-20180279229-A1	09-2018	Dinan; Esmael	H04W52/146	1/1
*	K	US-20190132834-A1	05-2019	Yan; Zhiyu	H04L1/1854	1/1
*	L	US-20170289993-A1	10-2017	Yerramalli; Srinivas	H04W72/1284	1/1
*	M	US-10356761-B2	07-2019	Yerramalli; Srinivas	H04L1/1864	1/1

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	CPC Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 170 of 319

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	Art Unit
	CHUONG T HO	2412

CPC - Searched*		
Symbol	Date	Examiner
(H04W72/0413 or H04W72/042 or H04W72/0453 or H04L5/0053).cpc.	09/02/2019	CH

CPC Combination Sets - Searched*		
Symbol	Date	Examiner

US Classification - Searched*			
Class	Subclass	Date	Examiner
370	329,330	09/02/2019	CH

* See search history printout included with this form or the SEARCH NOTES box below to determine the scope of the search.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 171 of 319

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	Art Unit
	CHUONG T HO	2412

Search Notes		
Search Notes	**Date**	**Examiner**
(H04W72/0413 or H04W72/042 or H04W72/0453 or H04L5/0053) (Text search only - see search history printout)	09/02/2019	CH
370/329, 330 (Text search only - see search history printout)	09/02/2019	CH
Claims search - see search history printout.	09/02/2019	CH
Interference search - see search history printout.	09/02/2019	CH
IEEE search - see search history printout.	09/02/2019	CH
Interference search - see search history printout.	09/02/2019	CH
Inventor and Assignee search in WEST and PALM - see search history printout.	09/02/2019	CH
EAST search (USPAT, USPGPUB, EPO, USOCR, FERS, JPO, DERWENT, IBM_TDB) see search history printout.	09/02/2019	CH

Interference Search			
US Class/CPC Symbol	**US Subclass/CPC Group**	**Date**	**Examiner**
	Interference search - see search history printout	09/02/2019	CH
370	329,330	09/02/2019	CH

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 172 of 319

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	16/147,530	PARK, Kyujin
	Examiner	Art Unit
	CHUONG T HO	2412

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

CLAIMS

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	09/02/2019								
	1	✓								
	2	✓								
	3	✓								
	4	✓								
	5	✓								
	6	✓								
	7	✓								
	8	✓								
	9	✓								
	10	✓								
	11	✓								
	12	✓								
	13	✓								
	14	✓								
	15	✓								
	16									
	17									
	18									
	19									
	20									

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 173 of 319

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 3695

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE RULE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
16/147,530	09/28/2018	370	2412	811.0143

APPLICANTS
KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;

INVENTORS
Kyujin PARK, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

**** CONTINUING DATA **************************

**** FOREIGN APPLICATIONS **************************
REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0128188 09/29/2017
REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0162728 11/30/2017
REPUBLIC OF KOREA 10-2018-0077270 07/03/2018

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****
10/22/2018

Foreign Priority claimed ☑ Yes ☐ No 35 USC 119(a-d) conditions met ☐ Yes ☐ No Verified and Acknowledged /CHUONG T HO/ Examiner's Signature	☐ Met after Allowance CH Initials	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
		KOREA, REPUBLIC OF	9	15	3

ADDRESS
IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165
UNITED STATES

TITLE
APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

FILING FEE RECEIVED		
1720	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
16/147,530	09/28/2018	Kyujin PARK	811.0143

CONFIRMATION NO. 3695

76277
IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165

PUBLICATION NOTICE

OC000000107139930

Title:APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

Publication No.US-2019-0104517-A1
Publication Date:04/04/2019

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Public Records Division. The Public Records Division can be reached by telephone at (571) 272-3150 or (800) 972-6382, by facsimile at (571) 273-3250, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Public Records Division, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently https://portal.uspto.gov/pair/PublicPair. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 175 of 319

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2017-0128188
Application Number

출 원 년 월 일 : 2017년 09월 29일
Filing Date Sep. 29, 2017

출 원 인 : 주식회사 케이티
Applicant(s) KT Corporation

2018년 11월 06일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2017-09-29

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	주식회사 케이티
【특허고객번호】	2-1998-005456-3
【대리인】	
【성명】	김은구
【대리인번호】	9-1999-000318-1
【포괄위임등록번호】	2011-023059-1
【대리인】	
【성명】	송해모
【대리인번호】	9-2002-000179-4
【포괄위임등록번호】	2011-023060-3
【발명의 국문명칭】	차세대 무선망을 위한 상향 링크 제어 채널 자원 할당 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method of PUCCH resource allocation for new radio
【발명자】	
【성명】	박규진
【성명의 영문표기】	PARK, Kyu Jin
【주민등록번호】	811018-1XXXXXX
【우편번호】	137-140
【주소】	서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터
【출원언어】	국어

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 177 of 319

제출 일자 : 2017-09-29

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 김은구 (서명 또는 인)

대리인 송해모 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	30 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	46,000 원	

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 178 of 319

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

차세대 무선망을 위한 상향 링크 제어 채널 자원 할당 방법 및 장치 {Apparatus and method of PUCCH resource allocation for new radio}

【기술분야】

<1> 본 발명은 차세대/5G 무선 액세스망(이하 본 발명에서는 NR[New Radio]라 지칭하도록 함.)에서 상향 링크 제어 채널 자원 할당 방법에 대해 제안한다.

【발명의 내용】

【과제의 해결 수단】

<2> 본 발명의 일 실시예는 차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 상기 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

【도면의 간단한 설명】

<3> 도 1은 Example of symbol level alignment among different SCS를 도시한 도면이다.

도 2는 Bandwidth part에 대한 개념적 예시를 도시한 도면이다.

도 3은 임의의 단말을 위해 설정된 하나의 serving cell에서 N개의 BWP 설정 예를 도시한 도면이다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 179 of 319

도 4는 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

도 5는 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<4> 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<5> 본 명세서에서 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위한 시스템을 의미한다. 무선 통신 시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS)을 포함한다.

<6> 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA, LTE, HSPA 및 IMT-2020(5G 또는 New Radio) 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선 기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

<7> 기지국 또는 셀(Cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), gNB(gNode-B), LPN(Low Power Node), 섹터(Sector), 싸이트(Site), 다양한 형태의 안테나, BTS(Base Transceiver

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 180 of 319

System), 액세스 포인트(Access Point), 포인트(예를 들어, 송신포인트, 수신포인트, 송수신포인트), 릴레이 노드(Relay Node), 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), 스몰 셀(small cell) 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

<8> 앞서 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. 1) 무선 영역과 관련하여 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 스몰 셀(small cell)을 제공하는 장치 그 자체이거나, 2) 무선 영역 그 자체를 지시할 수 있다. 1)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 포인트, 송수신 포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

<9> 본 명세서에서 셀(Cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

<10> 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 181 of 319

는다.

<11> 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

<12> 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식, TDD 방식과 FDD 방식의 혼용 방식이 사용될 수 있다.

<13> 또한, 무선 통신 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다.

<14> 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어 채널을 통하여 제어 정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터 채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

<15> 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있으며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있다. 이때, 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 또한, 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 182 of 319

수 있다.

<16> 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

<17> 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.

<18> 기지국은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. 기지국은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 하향링크 데이터 채널의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어 채널을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

<19> 무선 통신 시스템에서 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), NOMA(Non-Orthogonal Multiple Access), OFDM-TDMA, OFDM-FDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 여기서, NOMA는 SCMA(Sparse Code Multiple Access)와 LDS(Low Density Spreading) 등을 포함한다.

<20> 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE/LTE-Advanced, IMT-

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 183 of 319

2020으로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원 할당에 적용될 수 있다.

<21> 본 명세서에서 MTC(Machine Type Communication) 단말은 low cost(또는 low complexity)를 지원하는 단말 또는 coverage enhancement를 지원하는 단말 등을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 low cost(또는 low complexity) 및/또는 coverage enhancement를 지원하기 위한 특정 카테고리로 정의된 단말을 의미할 수 있다.

<22> 다시 말해 본 명세서에서 MTC 단말은 LTE 기반의 MTC 관련 동작을 수행하는 새롭게 정의된 3GPP Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 기존의 LTE coverage 대비 향상된 coverage를 지원하거나, 혹은 저전력 소모를 지원하는 기존의 3GPP Release-12 이하에서 정의된 UE category/type, 혹은 새롭게 정의된 Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는, Release-14에서 정의된 further Enhanced MTC 단말을 의미할 수도 있다.

<23> 본 명세서에서 NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 단말은 셀룰러 IoT를 위한 무선 액세스를 지원하는 단말을 의미한다. NB-IoT 기술의 목적은 향상된 인도어(Indoor) 커버리지, 대규모의 저속 단말에 대한 지원, 저지연민감도, 초저가 단말 비용, 낮은 전력 소모, 그리고 최적화된 네트워크 구조를 포함한다.

<24> 3GPP에서 최근 논의 중인 NR(New Radio)에서 대표적인 사용 시나리오(usage scenario)로서, eMBB(enhanced Mobile BroadBand), mMTC(massive Machine Type

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 184 of 319

Communication), URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communication)가 제기되고 있다.

<25> 본 명세서에서 NR(New Radio)과 관련한 주파수, 프레임, 서브프레임, 자원, 자원블럭, 영역(region), 밴드, 서브밴드, 제어채널, 데이터채널, 동기신호, 각종 참조신호, 각종 신호, 각종 메시지는 과거 또는 현재 사용되는 의미 또는 장래 사용되는 다양한 의미로 해석될 수 있다.

<26> NR(New Radio)

<27> 3GPP는 최근 차세대 무선 액세스 기술(i.e. 5G 무선 액세스 기술)에 대한 연구를 위한 study item인 "Study on New Radio Access Technology"를 승인하고, 이를 기반으로 RAN WG1에서는 각각 NR(New Radio)를 위한 frame structure, channel coding & modulation, waveform & multiple access scheme 등에 대한 설계가 진행 중이다. NR은 LTE 대비 향상된 데이터 전송율 뿐 아니라, 세분화되고 구체화된 usage scenario 별로 요구되는 다양한 QoS requirements를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어지도록 요구되고 있다. 특히 NR의 대표적 usage scenario로서 eMBB(enhancement Mobile BroadBand), mMTC(massive MTC) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 정의되었으며, 각각의 usage scenario별 requirements를 만족하기 위한 방법으로서 LTE 대비 flexible한 frame structure 설계가 요구되고 있다. 각각의 usage scenario는 data rates, latency, reliability, coverage 등에 대한 requirements가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 usage scenario 별 requirements를

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 185 of 319

효율적으로 만족시키기 위한 방법으로서 서로 다른 numerology(e.g. subcarrier spacing, subframe, TTI, etc.) 기반의 무선 자원 유닛(unit)을 효율적으로 multiplexing하는 방안에 대한 필요성이 제기되고 있다.

<28> 이를 위한 한 방법으로서, 서로 다른 subcarrier spacing값을 갖는 numerology에 대해 하나 혹은 복수의 NR component carrier(s)를 통해 TDM, FDM 혹은 TDM/FDM 기반으로 다중화하여 지원하는 방법 및 time domain에서의 스케줄링 단위를 구성함에 있어서 하나 이상의 time unit을 지원하는 방안에 대한 논의가 이루어졌다. 이와 관련하여 NR에서는 time domain structure의 한 종류로서 subframe에 대한 정의가 이루어졌으며, 해당 subframe duration을 정의하기 위한 reference numerology로서 LTE와 동일한 15kHz SCS(Sub-Carrier Spacing) 기반 normal CP overhead의 14개의 OFDM symbols로 구성된 단일한 subframe duration을 정의하기로 결정하였다. 이에 따라 NR에서 subframe은 1ms의 time duration을 가진다. 단, LTE와 달리 NR의 subframe은 절대적인 reference time duration으로서, 실제 상/하향 링크 데이터 스케줄링의 기반의 되는 time unit으로서 slot 및 mini-slot이 정의될 수 있다. 이 경우, 해당 slot을 구성하는 OFDM 심볼의 개수, y값은 normal CP의 경우, SCS값에 관계 없이 y=14의 값을 갖도록 결정되었다.

<29> 이에 따라 임의의 slot은 14개의 심볼로 구성되며, 또한 해당 slot의 transmission direction에 따라 모든 심볼이 DL transmission을 위해 이용되거나, 혹은 모든 심볼이 UL transmission을 위해 이용되거나, 혹은 DL portion + (gap) + UL portion의 형태로 이용될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 186 of 319

<30> 또한 임의의 numerology(혹은 SCS)에서 상기 slot보다 적은 수의 심볼로 구성된 mini-slot이 정의되어 이를 기반으로 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 짧은 길이의 time-domain scheduling interval이 설정되거나, 혹은 slot aggregation을 통해 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 긴 길이의 time-domain scheduling interval이 구성될 수 있다. 특히 URLLC와 같이 latency critical한 데이터에 대한 송수신의 경우, 15kHz와 같이 SCS값이 작은 numerology 기반의 frame 구조에서 정의된 1ms(14 symbols) 기반의 slot 단위로 스케줄링이 이루어질 경우, latency requirement를 만족시키기 힘들 수 있기 때문에 이를 위해서 해당 slot보다 적은 수의 OFDM 심볼로 구성된 mini-slot을 정의하여 이를 기반으로 해당 URLLC와 같은 latency critical한 데이터에 대한 스케줄링이 이루어지도록 정의할 수 있다.

<31> 또는 상기에서 서술한 바와 같이 하나의 NR Carrier 내에서 서로 다른 SCS값을 갖는 numerology를 TDM and/or FDM 방식으로 다중화하여 지원함으로써, 각각의 numerology 별로 정의된 slot(혹은 mini-slot) length를 기반으로 latency requirement에 맞추어 데이터를 스케줄링하는 방안도 고려되고 있다. 예를 들어 아래의 도 1과 같이 SCS가 60kHz인 경우, SCS 15kHz인 경우보다 심볼 길이가 1/4정도로 줄어들기 때문에 동일하게 14개의 OFDM 심볼로 하나의 slot을 구성할 경우, 해당 15kHz 기반의 slot length는 1ms이 되는 반면, 60kHz 기반의 slot length는 약 0.25ms으로 줄어들게 된다.

<32> 이처럼 NR에서는 서로 다른 SCS 혹은 서로 다른 TTI length를 정의함으로써, URLLC와 eMBB 각각의 requirement를 만족시키는 방법에 대한 논의가 진행되고

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 187 of 319

있다.

<33> Wider bandwidth operations

<34> 기존 LTE system의 경우, 임의의 LTC CC(Component Carrier)에 대한 scalable bandwidth operation을 지원하였다. 즉, 주파수 deployment scenario에 따라 임의의 LTE 사업자는 하나의 LTE CC를 구성함에 있어서, 최소 1.4 MHz부터 최대 20 MHz의 대역폭을 구성할 수 있었고, normal LTE 단말은 하나의 LTE CC에 대해 20 MHz bandwidth의 송수신 capability를 지원하였다.

<35> 하지만, NR의 경우, 하나의 wideband NR CC를 통해 서로 다른 송수신 bandwidth capability를 갖는 NR 단말에 대한 지원이 가능하도록 그 설계가 이루어지고 있으며, 이에 따라 아래의 도 2와 같이 임의의 NR CC에 대해 세분화된 대역폭으로 구성된 하나 이상의 bandwidth part(s)를 구성하여, 단말 별로 서로 다른 bandwidth part configuration 및 activation을 통해 flexible한 wider bandwidth operation을 지원하도록 요구되고 있다.

<36> 구체적으로 NR에서는 단말 관점에서 구성된 하나의 serving cell을 통해 하나 이상의 bandwidth part를 구성할 수 있으며, 해당 단말은 해당 serving cell에서 하나의 DL bandwidth part와 하나의 UL bandwidth part를 activation하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위해 사용하도록 정의되었다. 또한 해당 단말에서 복수의 serving cell이 설정된 경우, 즉 CA이 적용된 단말에 대해서도 각각의 serving cell 별로 하나의 DL bandwidth part 그리고/혹은 UL bandwidth part를 activation하여 해당 serving cell의 무선 자원을 이용하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 188 of 319

해 사용하도록 정의되었다.

<37> 구체적으로 임의의 serving cell에서 단말의 initial access procedure를 위한 initial bandwidth part가 정의되며, 각각의 단말 별로 dedicated RRC signaling을 통해 하나 이상의 UE-specific bandwidth part(s)가 구성되고, 또한 각각의 단말 별로 fallback operation을 위한 default bandwidth part가 정의될 수 있다.

<38> 단, 임의의 serving cell에서 단말의 capability 및 bandwidth part(s) 구성에 따라 동시에 복수의 DL and/or UL bandwidth parts를 activation하여 사용하도록 정의할 수 있으나, NR rel-15에서는 임의의 단말에서 임의의 시간에 하나의 DL bandwidth part 및 UL bandwidth part만을 activation하여 사용하도록 정의되었다.

<39> NR PUCCH

<40> 기존의 LTE 시스템의 경우, 단말의 UCI(Uplink Control Information) 전송을 위한 상향 링크 제어 채널인 PUCCH 전송은 단일한 subframe 단위로 이루어졌다. 즉, time-domain에서 하나의 subframe을 구성하는 14개의 SC-FDMA 심볼을 하나의 PUCCH 전송이 이루어졌다. 단, 마지막 심볼이 SRS 전송을 위해 사용될 경우, 마지막 심볼을 제외한 13개의 심볼을 통해 PUCCH 전송이 이루어졌다.

<41> 또한 UCI의 payload size에 따라 서로 다른 PUCCH format이 정의되었다. 구체적으로 SR(Scheduling Request)와 HARQ ACK과 같은 1 or 2 bits의 UCI 전송은 PUCCH format 1 계열(PUCCH format 1/1a/1b)을 통해 전송되었고, CQI/CSI 피드백과

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 189 of 319

같이 moderate한 payload size를 갖는 UCI의 경우 PUCCH format 2(PUCCH format 2a/2b) 계열, CA 상황에서 large payload size의 UCI 피드백의 경우 PUCCH format 3 이상을 사용하도록 정의되었다.

<42> 하지만 NR의 경우, 14개의 심볼로 이루어진 slot 내에서 다양한 duration을 갖는 PUCCH 구조가 정의되었다. 구체적으로 하나의 slot 내에서 단일한 PUCCH 전송이 이루어지는 심볼의 수, N값에 따라 long-PUCCH와 short-PUCCH로 구분되며, long-PUCCH는 하나의 slot 내에서 4~14개의 심볼을 통해 전송될 수 있고, short-PUCCH의 경우 1~2개의 심볼을 통해 전송될 수 있다. 또한 각각의 long-PUCCH와 short-PUCCH에 대해 UCI payload size에 따라 LTE와 유사하게 서로 다른 PUCCH format이 정의될 수 있다. 예를 들어, short-PUCCH에 대해 up to 2 bits의 UCI 전송을 위한 PUCCH format 및 그 이상의 payload size를 갖는 UCI 전송을 위한 PUCCH format이 각각 정의되고, 또한 long-PUCCH에 대해서도 up to 2 bits의 UCI 전송을 위한 PUCCH format 및 그 이상의 payload size를 갖는 UCI 전송을 위한 PUCCH format이 각각 정의될 수 있다.

<43> 즉, NR에서 UCI 전송을 위한 PUCCH structure를 정의함에 있어서 PUCCH duration과 PUCCH format에 대한 정의가 각각 요구될 수 있다.

<44> 본 발명은 NR에서 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백 혹은 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH 자원 할당 방법에 대해 제안한다.

<45> 상기에서 서술한 바와 같이 NR에서는 단말 관점에서 구성된 하나의 serving cell을 통해 하나 이상의 bandwidth part(s)를 구성할 수 있다. 구체적으로 해당

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 190 of 319

serving cell에서 지원하는 transmission direction에 따라, unpaired(i.e. TDD) 혹은 paired(i.e. FDD) spectrum으로 구성된 serving cell의 경우, 적어도 하나 이상의 DL bandwidth part(s)와 UL bandwidth part(s)가 각각 구성될 수 있으며, 기지국은 각각의 단말 별로 주어진 시간에 하나의 DL bandwidth part 및 UL bandwidth part만을 activation하여 각각 상/하향 링크 무선 채널 및 신호(e.g. PDCCH/PDSCH, PUSCH/PUCCH, etc.)의 송수신을 위해 사용하도록 정의되었다. 단, DL-only 혹은 UL-only serving cell의 경우, 각각 DL bandwidth part(s) 혹은 UL bandwidth part(s)만이 구성 및 활성화될 수 있다.

<46> 이에 따라, 단말은 initial access가 이루어진 Pcell 외에 CA를 통해 구성된 Scell에 대해서도 각각 독립적으로 bandwidth part(s)가 구성되고 활성화될 수 있다.

<47> 이처럼 임의의 단말을 위해 구성된 임의의 serving cell에서 하나 이상의 bandwidth part(s)가 구성될 경우, 단말은 임의의 시간에 하나의 bandwidth part를 activation하여 사용할 수 있다. 구체적으로 DL 송수신을 위해서 해당 serving cell에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 DL bandwidth part(s) 중 임의의 DL subframe/slot/mini-slot에서 하나의 DL bandwidth part를 activation하여 사용한다. 마찬가지로 UL 송수신을 위해서 해당 serving cell에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 UL bandwidth part(s) 중 임의의 UL subframe/slot/mini-slot에서 하나의 UL bandwidth part를 activation하여 사용한다.

<48> 임의의 단말에 대한 상기 DL bandwidth part 및 UL bandwidth part의

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 191 of 319

activation/deactivation 지시는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI(Downlink Control Information)을 통해 이루어질 수 있다. 구체적으로 PDSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 DL assignment DCI를 통해 DL bandwidth part에 대한 activation 및 deactivation이 이루어질 수 있다. 또한 PUSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 UL grant를 통해 UL bandwidth part에 대한 activation 및 deactivation이 이루어질 수 있다.

<49> 본 발명에서는 이와 같이 UE-specific한 bandwidth part(이하에서는 설명의 편의를 위해 bandwidth part를 BWP로 지칭하도록 한다.) 기반 동작으로 고려한 PUCCH 자원 할당 방법 및 그와 관련한 구체적인 기지국과 단말의 동작에 대해 제안한다. 특히 UL BWP activation/deactivation, 즉, UL BWP switching에 따른 기지국과 단말의 PUCCH 송수신 자원 지시 및 해석 간 ambiguity를 방지하기 위한 구체적인 PUCCH 자원 할당 방법에 대해 제안한다.

<50> NR에서는 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 하나 이상의 PUCCH resource(s)로 구성된 단일한 PUCCH resource set 혹은 각각 하나 이상의 PUCCH resource(s)로 구성된 복수의 PUCCH resource sets을 구성하여, 이를 UE-specific higher layer signaling을 통해 각각의 단말에 전송할 수 있다. 이처럼 UE-specific higher layer signaling을 통해 임의의 단말을 위한 단일한 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)이 구성된 경우, 기지국에서 PDCCH를 통해 임의의 단말을 위한 PDSCH scheduling 제어 정보 전송 시, 해당 DL assignment DCI(Downlink Control Information)을 해당 PDSCH 수신에 대한 해당 단말의 HARQ

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 192 of 319

ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource indication 정보를 포함하여 전송할 수 있다. 즉, 기지국은 임의의 단말을 위한 PDSCH transmission 별로, 해당 단말을 위해 설정된 단일한 PUCCH resource set을 구성하는 PUCCH resources 중 하나의 PUCCH resource를 선택하여, 혹은 해당 단말을 위해 설정된 복수의 PUCCH resource sets 중 하나의 PUCCH resource set 및 해당 PUCCH resource set을 구성하는 PUCCH resources 중 하나의 PUCCH resource를 선택하여, 이를 DL assignment DCI를 통해 전송함으로써, 해당 단말에서 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource를 dynamic하게 할당하도록 정의할 수 있다.

<S1> 본 발명에서는 이를 위한 구체적인 PUCCH resource set 설정 방법 및 해당 PUCCH resource indication 방법을 제안한다.

<S2> 먼저 임의의 단말을 위한 상기 PUCCH resource set(s)을 구성하는 한 방법으로서, 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 단말 별 PUCCH resource set(s)을 구성함에 있어서, 해당 단말을 위해 설정된 UL BWP 별로 각각 별도의 PUCCH resource set(s)을 설정하도록 정의할 수 있다. 예를 들어, 임의의 단말을 위해 아래의 그림 3과 같이 N개의 UL BWPs가 설정된 경우(단, 아래의 도 3은 각각의 BWP 간 주파수 축에서 overlapping되지 않도록 구성되었으나, 임의의 BWP 간 주파수 축에서 partially 혹은 fully overlapping되도록 BWP 구성이 이루어질 수도 있으며, 구체적인 UL BWP 설정에 의해 본 발명이 제약되지 않음), 해당 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource indication을 위해 각각의 UL BWP 별로 별도의 단일한 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)를 설정하여 이를 UE-specific higher layer

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 193 of 319

signaling을 통해 해당 단말에 전송하도록 정의할 수 있다.

<53> 즉, 기지국은 해당 단말을 위해 BWP #1을 위한 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s), BWP #2를 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s),…, BWP #N을 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)까지 각각의 BWP 별로 총 N개의 group of one or more PUCCH resource set(s)를 설정하도록 정의할 수 있다. 이 경우, 각각의 UL BWP 별로 higher layer signaling을 통해 설정된 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set을 구성하는 각각의 PUCCH resource는 PUCCH format 설정 정보, 해당 UL BWP 내의 time/frequency domain PUCCH 자원 설정 정보(혹은 추가적으로 code-domain 자원 설정 정보) 등으로서 정의될 수 있다.

<54> 이처럼 higher layer signaling에 의해 각각의 BWP별로 하나 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)이 구성된 경우, 상기의 DL assignment DCI를 통한 PUCCH resource indication 정보 영역을 구성함에 있어서 기지국은 PUCCH 전송을 위한 UL BWP indication 정보를 명시적으로 포함하도록 정의할 수 있다. 구체적으로 상기의 DL assignment DCI를 통한 PUCCH resource indication 정보는 UL BWP indication 정보(e.g. BWP index 정보) + 해당 UL BWP 내의 PUCCH resource set indication 정보(e.g. PUCCH resource set index 정보) + 해당 PUCCH resource set 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보(e.g. PUCCH resource index within the PUCCH resource set)으로 구성될 수 있다. 단, 임의의 BWP 내에서 PUCCH resource set을 구성함에 있어서,

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 194 of 319

특정한 classification 기반의 PUCCH resource set 구성이 이루어질 경우, 해당 특정 classification 정보가 상기 PUCCH resource set indication 정보를 대신할 수 있다. 예를 들어, PUCCH format 혹은 PUCCH duration 혹은 PUCCH payload size 등에 따라 각각 PUCCH resource set이 별도로 구성될 경우, 각각 해당 PUCCH format 정보 혹은 PUCCH duration 정보 혹은 PUCCH payload size 정보 등이 각각 상기의 PUCCH resource set indication 정보 대신 사용될 수 있다. 또는 해당 PUCCH resource set 정보(또는, 상기 PUCCH classification에 따른 지시 정보 포함)와 해당 PUCCH resource set 내의 PUCCH resource index 정보는 joint coding 방식으로 encoding되어 하나의 정보 영역을 통해 송수신될 수 있다. 단, 상기의 PUCCH resource set indication 관련 정보는 해당 정보는 하나의 UL BWP 내에서 복수의 PUCCH resource sets 설정이 지원되는 경우에만 필요할 수 있으며, 하나의 UL BWP 당 하나의 PUCCH resource set 구성만 지원되는 경우, 상기의 PUCCH resource set indication 정보는 제외될 수 있다. 이처럼 DL assignment DCI를 통해 PUCCH 전송을 위한 UL BWP indication 정보가 포함될 경우, 해당 UL BWP indication 정보는 추가적으로 해당 단말의 UL BWP activation 정보 및 그에 따른 UL BWP switching 지시 정보로 사용될 수 있다. 구체적으로 해당 UL BWP indication 정보에 따라 해당 단말은 해당 DL assignment DCI 수신 slot으로부터 일정 slot 이후(e.g. k slots 이후)에 해당 UL BWP indication 정보에 따라 UL BWP switching(즉, 현재의 active UL BWP를 deactivation하고 해당 지시 정보에 따라 새로운 UL BWP를 activation 하는 동작)을 수행하도록 정의할 수 있다. 또는 해당 PUCCH 전송 slot

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 195 of 319

으로부터 일정 slot 이전(e.g. j slots 이전)에 UL BWP indication 정보에 따라 UL BWP switching(즉, 현재의 active UL BWP를 deactivation하고 해당 지시 정보에 따라 새로운 UL BWP를 activation 하는 동작)을 수행하도록 정의할 수 있다. 단, 상기 k 혹은 j 값은 0 이상의 임의의 정수값으로서, 임의의 고정된 값을 갖거나, 기지국에 의해 설정되어 higher layer signaling을 통해 전송되거나, 혹은 단말의 capability에 따라 결정될 수 있다. 또한 상기 UL BWP indication 정보가 현재의 active UL BWP를 지시하는 경우, 해당 단말은 상기 BWP switching 동작을 수행하지 않는다.

<55> 상기의 DL assignment DCI를 통한 PUCCH resource indication 정보 영역을 구성하는 또 다른 방법으로서, 상기 UL BWP는 암묵적으로 결정될 수 있으며, 이에 따라 해당 DL assignment DCI의 PUCCH resource indication 정보는 해당 UL BWP indication 정보를 제외한 PUCCH resource set indication 정보 + 해당 PUCCH resource set 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보로 구성될 수 있다. 단, 이 때 해당 PUCCH resource set indication 정보 + 해당 PUCCH resource set 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보 상기와 동일한 방법으로 구성될 수 있다. 이처럼 UL BWP가 암묵적으로 결정될 경우, 해당 PUCCH 전송을 위한 UL BWP는 해당 DL assignment DCI 전송 slot에서 해당 단말의 active UL BWP로 결정되도록 정의할 수 있다. UL BWP를 암묵적으로 결정하는 또 다른 방법으로서, 해당 PUCCH 전송을 위한 UL BWP는 해당 단말

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 196 of 319

의 PUCCH 전송 시점, 즉 PUCCH 전송이 이루어지는 slot(혹은 복수의 slot을 통해 PUCCH 전송이 이루어질 경우, PUCCH 전송이 시작되는 slot)에서의 active UL BWP로 결정되도록 정의할 수 있다. 상기 PUCCH 전송을 위한 UL BWP를 암묵적으로 결정하는 또 다른 방법으로서, PDSCH 자원 할당이 이루어지는 DL assignment DCI가 전송된 DL BWP 별로 PUCCH 전송을 위해 association된 UL BWP를 정의할 수 있다. 혹은 해당 DL assignment DCI에 따른 PDSCH 전송이 이루어지는 DL BWP 별로 PUCCH 전송을 위해 association된 UL BWP를 정의할 수 있다. 이 경우, 임의의 단말을 위해 설정된 각각의 DL BWP 별 PUCCH 전송을 위해 association된 UL BWP를 기지국에서 설정하여 UE-specific higher layer signalling 혹은 L1 control signaling을 통해 해당 단말에 전송하거나, 혹은 implicit한 DL BWP - UL BWP association rule을 정의할 수 있다. 예를 들어, TDD 셀에서 각각 DL과 UL에 대해 동일한 BWP 설정이 이루어진 경우 혹은 TDD/FDD 셀에서 DL과 UL에 대해 동일한 개수의 BWP 설정이 이루어진 경우, 각각 동일한 index의 DL BWP와 UL BWP를 association하도록 정의할 수 있다.

<56> 또는 상기 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource set(s)을 설정하는 또 다 다른 방법으로서, 해당 PUCCH resource set(s)은 UL BWP common하게 설정될 수 있다. 즉, 임의의 단말을 위해 설정된 하나의 PUCCH resource set을 구성하는 PUCCH resources를 정의함에 있어서, 해당 PUCCH resource set을 구성하는 각각의 PUCCH resource는 해당 단말을 위해 설정된 모든 UL BWP에서 정의된 PUCCH resource들로 구성될 수 있다. 즉, 기지국에서 임의의 단말을 위한 PUCCH resource

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 197 of 319

set(s)을 구성하는 각각의 PUCCH resource를 설정함에 있어서, 해당 PUCCH resource가 구성되는 UL BWP 정보도 포함하도록 할 수 있다. 이에 따라 임의의 단말을 위해 상기의 higher layer signaling을 통해 설정된 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)을 구성하는 각각의 PUCCH resource는 PUCCH format 설정 정보, UL BWP 설정 정보 및 해당 UL BWP 내의 time/frequency domain PUCCH 자원 설정 정보(혹은 추가적으로 code-domain 자원 설정 정보) 등으로서 정의될 수 있다. 이 경우, 상기의 DL assignment DCI를 통해 전송되는 PUCCH resource indication 정보는 상기의 implicit UL BWP indication의 경우와 동일하게 PUCCH resource set indication 정보(e.g. PUCCH resource set index 정보) + 해당 PUCCH resource set 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보(e.g. PUCCH resource index within the PUCCH resource set)으로 구성되거나, 혹은 PUCCH resource set(s) 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보(e.g. PUCCH resource index within the PUCCH resource set)만으로 구성될 수 있다. 상기와 마찬가지로 PUCCH resource set을 구성함에 있어서, 특정한 classification 기반의 PUCCH resource set 구성이 이루어질 경우, 해당 특정 classification 정보가 상기 PUCCH resource set indication 정보를 대신할 수 있다. 예를 들어, PUCCH format 혹은 PUCCH duration 혹은 PUCCH payload size 등에 따라 각각 PUCCH resource set이 별도로 구성될 경우, 각각 해당 PUCCH format 정보 혹은 PUCCH duration 정보 혹은 PUCCH payload size 정보 등이 각각 상기의 PUCCH resource

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 198 of 319

set indication 정보 대신 사용될 수 있다. 또는 해당 PUCCH resource set 정보(또는, 상기 PUCCH classification에 따른 지시 정보 포함)와 해당 PUCCH resource set 내의 PUCCH resource index 정보는 joint coding 방식으로 encoding되어 하나의 정보 영역을 통해 송수신될 수 있다. 단, 상기의 PUCCH resource set indication 관련 정보는 단말 당 복수의 PUCCH resource sets 설정이 지원되는 경우에만 필요할 수 있으며, 단말 당 하나의 PUCCH resource set 구성만 지원되는 경우, 상기의 PUCCH resource set indication 정보는 제외될 수 있다.

<57> 추가적으로 higher layer signaling을 통해 설정되는 PUCCH resource set을 구성하는 PUCCH resource 설정 정보가 각각 UL BWP 설정 정보를 포함하는 경우, DL assignment DCI의 PUCCH resource indication 정보에 의해 지시된 PUCCH resource 할당에 따라 상기의 명시적 UL BWP indication의 case와 마찬가지로 해당 단말에서 해당 PUCCH resource가 구성되는 UL BWP로 UL BWP activation 혹은 UL BWP switching 동작을 수행하도록 정의할 수 있다.

<58> 추가적으로 상기에서 서술한 바와 같이 UL BWP별로 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)이 설정된 경우, 또는 UL BWP common하게 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)이 설정된 경우, 해당 PUCCH resource set(s)을 구성하는 각각의 PUCCH resource들은 단말의 aperiodic CSI 피드백을 위해서도 할당될 수 있도록 정의할 수 있다. 구체적으로 기지국에 의해 임의의 단말의 aperiodic CSI reporting이 DL assignment DCI를 통해 triggering될 수 있다. 이를 위해 임의의 단말을 위한 DL assignment DCI format을

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 199 of 319

정의함에 있어서, 단말의 aperiodic CSI reporting을 triggering하기 위한 정보 영역을 포함하도록 할 수 있으며, 해당 aperiodic CSI reporting 지시 정보 영역을 통해 단말의 aperiodic CSI reporting이 triggering된 경우, 해당 DL assignment DCI를 통해 지시되는 상기의 PUCCH resource 할당 정보에 따라 해당 PUCCH resource를 통해 PDSCH에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백 정보와 함께 aperiodic CSI reporting 정보도 multiplexing하여 전송하도록 정의할 수 있다. 즉, 상기의 PUCCH resource set 설정은 HARQ ACK/NACK 피드백과 aperiodic CSI reporting을 위한 common한 PUCCH resource set 설정일 수 있다.

<59> 또는 기지국/네트워크에서 상기의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource set(s) 설정과 별도로 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource set(s)을 구성하여 이를 UE-specific higher layer signaling을 통해 각각의 단말로 전송하도록 정의할 수 있다. 즉, 각각의 단말 별로 aperiodic CSI 피드백만을 위한 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)을 구성하여 이를 UE-specific higher layer signaling을 통해 각각의 단말로 전송하도록 정의할 수 있다. 이 경우, 해당 aperiodic CSI 피드백을 위한 PUCCH resource set은 상기의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource set 구성 방법과 동일하게 각각 PUCCH format 별로 혹은 PUCCH duration 별로 별도로 구성될 수도 있고, 그와 관계 없이 구성될 수 있다. 또한 aperiodic CSI reporting을 위한 별도의 PUCCH resource set(s)을 설정함에 있어서, 상기에 서술한 바와 같이 UL BWP 별로 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource set(s)을 설정하도록 정의하거나, 혹은 UL BWP

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 200 of 319

common하게 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource set(s)을 설정하도록 정의할 수 있다. 이처럼 별도의 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource set(s)이 설정될 경우, aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource 할당은 상기에서 기술한 DL assignment DCI를 통한 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource 할당 방법을 따르도록 정의할 수 있으며, 추가적으로 UL BWP activation 혹은 switching과 관련한 단말 동작도 상기에서 기술한 동작을 따르도록 정의할 수 있다.

<60> 추가적으로 UL grant를 통한 aperiodic CSI reporting이 triggering될 경우, 단말에서 aperiodic CSI reporting 정보를 전송할 무선 채널 지시 정보(즉, PUSCH or PUCCH)를 포함하도록 정의할 수 있다.

<61> 도 4는 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)의 구성을 보여주는 도면이다.

<62> 도 4를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)은 제어부(1010)과 송신부(1020), 수신부(1030)를 포함한다.

<63> 제어부(1010)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대/5G 무선 액세스 망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 데에 따른 전반적인 기지국(1000)의 동작을 제어한다.

<64> 송신부(1020)와 수신부(1030)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 201 of 319

메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

<65> 도 5는 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)의 구성을 보여주는 도면이다.

<66> 도 5를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)은 수신부(1110) 및 제어부(1120), 송신부(1130)를 포함한다.

<67> 수신부(1110)는 기지국으로부터 하향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.

<68> 또한 제어부(1120)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 데에 따른 전반적인 사용자 단말(1100)의 동작을 제어한다.

<69> 송신부(1130)는 기지국에 상향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

<70> 전술한 실시예에서 언급한 표준내용 또는 표준문서들은 명세서의 설명을 간략하게 하기 위해 생략한 것으로 본 명세서의 일부를 구성한다. 따라서, 위 표준내용 및 표준문서들의 일부의 내용을 본 명세서에 추가하거나 청구범위에 기재하는 것은 본 발명의 범위에 해당하는 것으로 해석되어야 한다.

<71> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 202 of 319

로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 203 of 319

【특허청구범위】

【청구항 1】

차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서,

상기 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 204 of 319

제출 일자 : 2017-09-29

【요약서】

【요약】

본 발명은 차세대/5G 무선 액세스망에서 상향 링크 제어 채널 자원 할당 방법에 대한 것으로서, 일 실시예는 차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 상기 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

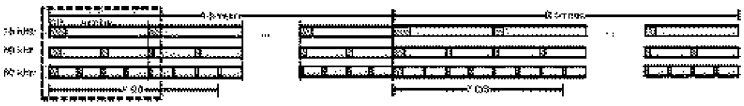
【대표도】

도 2

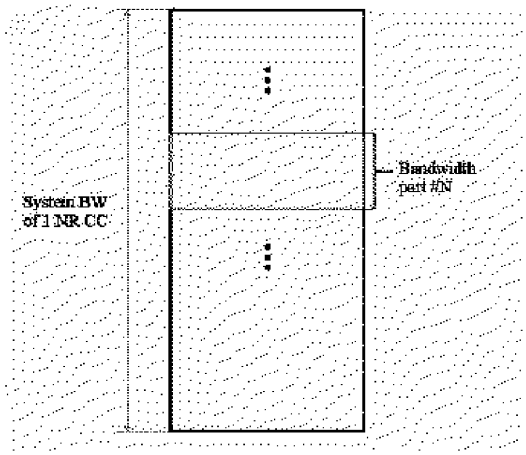
Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 205 of 319

【도면】

【도 1】

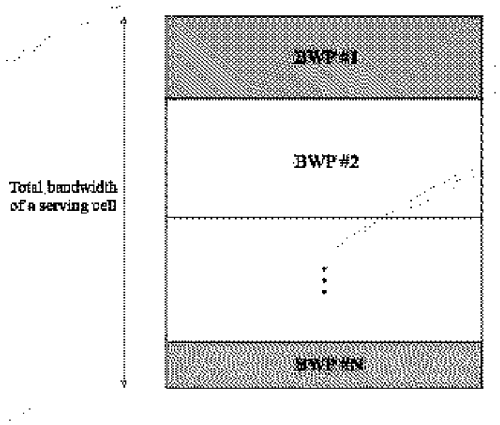


【도 2】

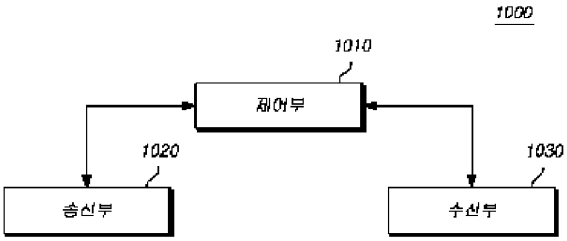


Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 206 of 319

【도 3】

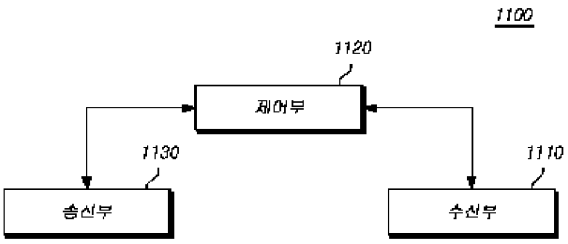


【도 4】



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 207 of 319

【도 5】



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 208 of 319

대 한 민 국 특 허 청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2017-0162728
Application Number

출 원 년 월 일 : 2017년 11월 30일
Filing Date Nov. 30, 2017

출 원 인 : 주식회사 케이티
Applicant(s) KT Corporation

2018년 11월 06일

특 허 청
COMMISSIONER

제출 일자 : 2017-11-30

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	주식회사 케이티
【특허고객번호】	2-1998-005456-3
【대리인】	
【명칭】	특허법인(유한)유일하이스트
【대리인번호】	9-2017-100261-6
【지정된변리사】	송해모,김은구
【포괄위임등록번호】	2017-079044-3
【발명의 국문명칭】	차세대 무선망을 위한 상향 링크 제어 채널 자원 할당 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method of PUCCH resource allocation for new radio
【발명자】	
【성명】	박규진
【성명의 영문표기】	PARK, Kyu Jin
【주민등록번호】	811018-1XXXXXX
【우편번호】	137-140
【주소】	서울특별시 서초구 우면동 17 KT연구개발센터
【출원언어】	국어
【우선권 주장】	
【출원국명】	KR
【출원번호】	10-2017-0128188
【출원일자】	2017.09.29

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 210 of 319

제출 일자 : 2017-11-30

【증명서류】 첨부

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인(유한)유일하이스트 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】	0 면	46,000 원
【가산출원료】	30 면	0 원
【우선권주장료】	1 건	18,000 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	64,000 원	

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 211 of 319

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

차세대 무선망을 위한 상향 링크 제어 채널 자원 할당 방법 및 장치 {Apparatus and method of PUCCH resource allocation for new radio}

【기술분야】

<1> 본 발명은 차세대/5G 무선 액세스망(이하 본 발명에서는 NR[New Radio]라 지칭하도록 함.)에서 상향 링크 제어 채널 자원 할당 방법에 대해 제안한다.

【발명의 내용】

【과제의 해결 수단】

<2> 본 발명의 일 실시예는 차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 상기 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

【도면의 간단한 설명】

<3> 도 1은 Example of symbol level alignment among different SCS를 도시한 도면이다.

도 2는 Bandwidth part에 대한 개념적 예시를 도시한 도면이다.

도 3은 임의의 단말을 위해 설정된 하나의 serving cell에서 N개의 BWP 설정 예를 도시한 도면이다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 212 of 319

도 4는 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

도 5는 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

<4> 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

<5> 본 명세서에서 무선 통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위한 시스템을 의미한다. 무선 통신 시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS)을 포함한다.

<6> 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA, LTE, HSPA 및 IMT-2020(5G 또는 New Radio) 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선 기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

<7> 기지국 또는 셀(Cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), gNB(gNode-B), LPN(Low Power Node), 섹터(Sector), 싸이트(Site), 다양한 형태의 안테나, BTS(Base Transceiver

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 213 of 319

System), 액세스 포인트(Access Point), 포인트(예를 들어, 송신포인트, 수신포인트, 송수신포인트), 릴레이 노드(Relay Node), 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), 스몰 셀(small cell) 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

<8> 앞서 나열된 다양한 셀은 각 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. 1) 무선 영역과 관련하여 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 스몰 셀(small cell)을 제공하는 장치 그 자체이거나, 2) 무선 영역 그 자체를 지시할 수 있다. 1)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 포인트, 송수신 포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수 있다.

<9> 본 명세서에서 셀(Cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

<10> 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 214 of 319

는다.

<11> 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

<12> 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식, TDD 방식과 FDD 방식의 혼용 방식이 사용될 수 있다.

<13> 또한, 무선 통신 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다.

<14> 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어 채널을 통하여 제어 정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터 채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

<15> 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있으며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있다. 이때, 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 또한, 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 215 of 319

수 있다.

<16> 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

<17> 한편, 이하에서 기재하는 상위계층 시그널링(High Layer Signaling)은 RRC 파라미터를 포함하는 RRC 정보를 전송하는 RRC 시그널링을 포함한다.

<18> 기지국은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. 기지국은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 하향링크 데이터 채널의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어 채널을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

<19> 무선 통신 시스템에서 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), CDMA(Code Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), NOMA(Non-Orthogonal Multiple Access), OFDM-TDMA, OFDM-FDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 여기서, NOMA는 SCMA(Sparse Code Multiple Access)와 LDS(Low Density Spreading) 등을 포함한다.

<20> 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE/LTE-Advanced, IMT-

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 216 of 319

2020으로 진화하는 비동기 무선 통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원 할당에 적용될 수 있다.

<21> 본 명세서에서 MTC(Machine Type Communication) 단말은 low cost(또는 low complexity)를 지원하는 단말 또는 coverage enhancement를 지원하는 단말 등을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 low cost(또는 low complexity) 및/또는 coverage enhancement를 지원하기 위한 특정 카테고리로 정의된 단말을 의미할 수 있다.

<22> 다시 말해 본 명세서에서 MTC 단말은 LTE 기반의 MTC 관련 동작을 수행하는 새롭게 정의된 3GPP Release-13 low cost(또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는 본 명세서에서 MTC 단말은 기존의 LTE coverage 대비 향상된 coverage를 지원하거나, 혹은 저전력 소모를 지원하는 기존의 3GPP Release-12 이하에서 정의된 UE category/type, 혹은 새롭게 정의된 Release-13 low cost (또는 low complexity) UE category/type을 의미할 수 있다. 또는, Release-14에서 정의된 further Enhanced MTC 단말을 의미할 수도 있다.

<23> 본 명세서에서 NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 단말은 셀룰러 IoT를 위한 무선 액세스를 지원하는 단말을 의미한다. NB-IoT 기술의 목적은 향상된 인도어(Indoor) 커버리지, 대규모의 저속 단말에 대한 지원, 저지연민감도, 초저가 단말 비용, 낮은 전력 소모, 그리고 최적화된 네트워크 구조를 포함한다.

<24> 3GPP에서 최근 논의 중인 NR(New Radio)에서 대표적인 사용 시나리오(usage scenario)로서, eMBB(enhanced Mobile BroadBand), mMTC(massive Machine Type

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 217 of 319

Communication), URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communication)가 제기되고 있다.

<25> 본 명세서에서 NR(New Radio)과 관련한 주파수, 프레임, 서브프레임, 자원, 자원블럭, 영역(region), 밴드, 서브밴드, 제어채널, 데이터채널, 동기신호, 각종 참조신호, 각종 신호, 각종 메시지는 과거 또는 현재 사용되는 의미 또는 장래 사용되는 다양한 의미로 해석될 수 있다.

<26> NR(New Radio)

<27> 3GPP는 최근 차세대 무선 액세스 기술(i.e. 5G 무선 액세스 기술)에 대한 연구를 위한 study item인 "Study on New Radio Access Technology"를 승인하고, 이를 기반으로 RAN WG1에서는 각각 NR(New Radio)를 위한 frame structure, channel coding & modulation, waveform & multiple access scheme 등에 대한 설계가 진행 중이다. NR은 LTE 대비 향상된 데이터 전송율 뿐 아니라, 세분화되고 구체화된 usage scenario 별로 요구되는 다양한 QoS requirements를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어지도록 요구되고 있다. 특히 NR의 대표적 usage scenario로서 eMBB(enhancement Mobile BroadBand), mMTC(massive MTC) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 정의되었으며, 각각의 usage scenario별 requirements를 만족하기 위한 방법으로서 LTE 대비 flexible한 frame structure 설계가 요구되고 있다. 각각의 usage scenario는 data rates, latency, reliability, coverage 등에 대한 requirements가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 usage scenario 별 requirements를

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 218 of 319

효율적으로 만족시키기 위한 방법으로서 서로 다른 numerology(e.g. subcarrier spacing, subframe, TTI, etc.) 기반의 무선 자원 유닛(unit)을 효율적으로 multiplexing하는 방안에 대한 필요성이 제기되고 있다.

<28> 이를 위한 한 방법으로서, 서로 다른 subcarrier spacing값을 갖는 numerology에 대해 하나 혹은 복수의 NR component carrier(s)를 통해 TDM, FDM 혹은 TDM/FDM 기반으로 다중화하여 지원하는 방법 및 time domain에서의 스케줄링 단위를 구성함에 있어서 하나 이상의 time unit을 지원하는 방안에 대한 논의가 이루어졌다. 이와 관련하여 NR에서는 time domain structure의 한 종류로서 subframe에 대한 정의가 이루어졌으며, 해당 subframe duration을 정의하기 위한 reference numerology로서 LTE와 동일한 15kHz SCS(Sub-Carrier Spacing) 기반 normal CP overhead의 14개의 OFDM symbols로 구성된 단일한 subframe duration을 정의하기로 결정하였다. 이에 따라 NR에서 subframe은 1ms의 time duration을 가진다. 단, LTE와 달리 NR의 subframe은 절대적인 reference time duration으로서, 실제 상/하향 링크 데이터 스케줄링의 기반의 되는 time unit으로서 slot 및 mini-slot이 정의될 수 있다. 이 경우, 해당 slot을 구성하는 OFDM 심볼의 개수, y값은 normal CP의 경우, SCS값에 관계 없이 y=14의 값을 갖도록 결정되었다.

<29> 이에 따라 임의의 slot은 14개의 심볼로 구성되며, 또한 해당 slot의 transmission direction에 따라 모든 심볼이 DL transmission을 위해 이용되거나, 혹은 모든 심볼이 UL transmission을 위해 이용되거나, 혹은 DL portion + (gap) + UL portion의 형태로 이용될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 219 of 319

<30> 또한 임의의 numerology(혹은 SCS)에서 상기 slot보다 적은 수의 심볼로 구성된 mini-slot이 정의되어 이를 기반으로 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 짧은 길이의 time-domain scheduling interval이 설정되거나, 혹은 slot aggregation을 통해 상/하향 링크 데이터 송수신을 위한 긴 길이의 time-domain scheduling interval이 구성될 수 있다. 특히 URLLC와 같이 latency critical한 데이터에 대한 송수신의 경우, 15kHz와 같이 SCS값이 작은 numerology 기반의 frame 구조에서 정의된 1ms(14 symbols) 기반의 slot 단위로 스케줄링이 이루어질 경우, latency requirement를 만족시키기 힘들 수 있기 때문에 이를 위해서 해당 slot보다 적은 수의 OFDM 심볼로 구성된 mini-slot을 정의하여 이를 기반으로 해당 URLLC와 같은 latency critical한 데이터에 대한 스케줄링이 이루어지도록 정의할 수 있다.

<31> 또는 상기에서 서술한 바와 같이 하나의 NR Carrier 내에서 서로 다른 SCS값을 갖는 numerology를 TDM and/or FDM 방식으로 다중화하여 지원함으로써, 각각의 numerology 별로 정의된 slot(혹은 mini-slot) length를 기반으로 latency requirement에 맞추어 데이터를 스케줄링하는 방안도 고려되고 있다. 예를 들어 아래의 도 1과 같이 SCS가 60kHz인 경우, SCS 15kHz인 경우보다 심볼 길이가 1/4정도로 줄어들기 때문에 동일하게 14개의 OFDM 심볼로 하나의 slot을 구성할 경우, 해당 15kHz 기반의 slot length는 1ms이 되는 반면, 60kHz 기반의 slot length는 약 0.25ms으로 줄어들게 된다.

<32> 이처럼 NR에서는 서로 다른 SCS 혹은 서로 다른 TTI length를 정의함으로써, URLLC와 eMBB 각각의 requirement를 만족시키는 방법에 대한 논의가 진행되고

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 220 of 319

있다.

<33> Wider bandwidth operations

<34> 기존 LTE system의 경우, 임의의 LTC CC(Component Carrier)에 대한 scalable bandwidth operation을 지원하였다. 즉, 주파수 deployment scenario에 따라 임의의 LTE 사업자는 하나의 LTE CC를 구성함에 있어서, 최소 1.4 MHz부터 최대 20 MHz의 대역폭을 구성할 수 있었고, normal LTE 단말은 하나의 LTE CC에 대해 20 MHz bandwidth의 송수신 capability를 지원하였다.

<35> 하지만, NR의 경우, 하나의 wideband NR CC를 통해 서로 다른 송수신 bandwidth capability를 갖는 NR 단말에 대한 지원이 가능하도록 그 설계가 이루어지고 있으며, 이에 따라 아래의 도 2와 같이 임의의 NR CC에 대해 세분화된 대역폭으로 구성된 하나 이상의 bandwidth part(s)를 구성하여, 단말 별로 서로 다른 bandwidth part configuration 및 activation을 통해 flexible한 wider bandwidth operation을 지원하도록 요구되고 있다.

<36> 구체적으로 NR에서는 단말 관점에서 구성된 하나의 serving cell을 통해 하나 이상의 bandwidth part를 구성할 수 있으며, 해당 단말은 해당 serving cell에서 하나의 DL bandwidth part와 하나의 UL bandwidth part를 activation하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위해 사용하도록 정의되었다. 또한 해당 단말에서 복수의 serving cell이 설정된 경우, 즉 CA이 적용된 단말에 대해서도 각각의 serving cell 별로 하나의 DL bandwidth part 그리고/혹은 UL bandwidth part를 activation하여 해당 serving cell의 무선 자원을 이용하여 상/하향 링크 데이터 송수신을 위

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 221 of 319

해 사용하도록 정의되었다.

<37> 구체적으로 임의의 serving cell에서 단말의 initial access procedure를 위한 initial bandwidth part가 정의되며, 각각의 단말 별로 dedicated RRC signaling을 통해 하나 이상의 UE-specific bandwidth part(s)가 구성되고, 또한 각각의 단말 별로 fallback operation을 위한 default bandwidth part가 정의될 수 있다.

<38> 단, 임의의 serving cell에서 단말의 capability 및 bandwidth part(s) 구성에 따라 동시에 복수의 DL and/or UL bandwidth parts를 activation하여 사용하도록 정의할 수 있으나, NR rel-15에서는 임의의 단말에서 임의의 시간에 하나의 DL bandwidth part 및 UL bandwidth part만을 activation하여 사용하도록 정의되었다.

<39> NR PUCCH

<40> 기존의 LTE 시스템의 경우, 단말의 UCI(Uplink Control Information) 전송을 위한 상향 링크 제어 채널인 PUCCH 전송은 단일한 subframe 단위로 이루어졌다. 즉, time-domain에서 하나의 subframe을 구성하는 14개의 SC-FDMA 심볼을 하나의 PUCCH 전송이 이루어졌다. 단, 마지막 심볼이 SRS 전송을 위해 사용될 경우, 마지막 심볼을 제외한 13개의 심볼을 통해 PUCCH 전송이 이루어졌다.

<41> 또한 UCI의 payload size에 따라 서로 다른 PUCCH format이 정의되었다. 구체적으로 SR(Scheduling Request)와 HARQ ACK과 같은 1 or 2 bits의 UCI 전송은 PUCCH format 1 계열(PUCCH format 1/1a/1b)을 통해 전송되었고, CQI/CSI 피드백과

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 222 of 319

같이 moderate한 payload size를 갖는 UCI의 경우 PUCCH format 2(PUCCH format 2a/2b) 계열, CA 상황에서 large payload size의 UCI 피드백의 경우 PUCCH format 3 이상을 사용하도록 정의되었다.

<42> 하지만 NR의 경우, 14개의 심볼로 이루어진 slot 내에서 다양한 duration을 갖는 PUCCH 구조가 정의되었다. 구체적으로 하나의 slot 내에서 단일한 PUCCH 전송이 이루어지는 심볼의 수, N값에 따라 long-PUCCH와 short-PUCCH로 구분되며, long-PUCCH는 하나의 slot 내에서 4~14개의 심볼을 통해 전송될 수 있고, short-PUCCH의 경우 1~2개의 심볼을 통해 전송될 수 있다. 또한 각각의 long-PUCCH와 short-PUCCH에 대해 UCI payload size에 따라 LTE와 유사하게 서로 다른 PUCCH format이 정의될 수 있다. 예를 들어, short-PUCCH에 대해 up to 2 bits의 UCI 전송을 위한 PUCCH format 및 그 이상의 payload size를 갖는 UCI 전송을 위한 PUCCH format이 각각 정의되고, 또한 long-PUCCH에 대해서도 up to 2 bits의 UCI 전송을 위한 PUCCH format 및 그 이상의 payload size를 갖는 UCI 전송을 위한 PUCCH format이 각각 정의될 수 있다.

<43> 즉, NR에서 UCI 전송을 위한 PUCCH structure를 정의함에 있어서 PUCCH duration과 PUCCH format에 대한 정의가 각각 요구될 수 있다.

<44> 본 발명은 NR에서 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백 혹은 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH 자원 할당 방법에 대해 제안한다.

<45> 상기에서 서술한 바와 같이 NR에서는 단말 관점에서 구성된 하나의 serving cell을 통해 하나 이상의 bandwidth part(s)를 구성할 수 있다. 구체적으로 해당

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 223 of 319

serving cell에서 지원하는 transmission direction에 따라, unpaired(i.e. TDD) 혹은 paired(i.e. FDD) spectrum으로 구성된 serving cell의 경우, 적어도 하나 이상의 DL bandwidth part(s)와 UL bandwidth part(s)가 각각 구성될 수 있으며, 기지국은 각각의 단말 별로 주어진 시간에 하나의 DL bandwidth part 및 UL bandwidth part만을 activation하여 각각 상/하향 링크 무선 채널 및 신호(e.g. PDCCH/PDSCH, PUSCH/PUCCH, etc.)의 송수신을 위해 사용하도록 정의되었다. 단, DL-only 혹은 UL-only serving cell의 경우, 각각 DL bandwidth part(s) 혹은 UL bandwidth part(s)만이 구성 및 활성화될 수 있다.

<46> 이에 따라, 단말은 initial access가 이루어진 Pcell 외에 CA를 통해 구성된 Scell에 대해서도 각각 독립적으로 bandwidth part(s)가 구성되고 활성화될 수 있다.

<47> 이처럼 임의의 단말을 위해 구성된 임의의 serving cell에서 하나 이상의 bandwidth part(s)가 구성될 경우, 단말은 임의의 시간에 하나의 bandwidth part를 activation하여 사용할 수 있다. 구체적으로 DL 송수신을 위해서 해당 serving cell에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 DL bandwidth part(s) 중 임의의 DL subframe/slot/mini-slot에서 하나의 DL bandwidth part를 activation하여 사용한다. 마찬가지로 UL 송수신을 위해서 해당 serving cell에서 해당 단말을 위해 구성된 하나 이상의 UL bandwidth part(s) 중 임의의 UL subframe/slot/mini-slot에서 하나의 UL bandwidth part를 activation하여 사용한다.

<48> 임의의 단말에 대한 상기 DL bandwidth part 및 UL bandwidth part의

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 224 of 319

activation/deactivation 지시는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI(Downlink Control Information)을 통해 이루어질 수 있다. 구체적으로 PDSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 DL assignment DCI를 통해 DL bandwidth part에 대한 activation 및 deactivation이 이루어질 수 있다. 또한 PUSCH에 대한 자원 할당 정보를 포함하는 UL grant를 통해 UL bandwidth part에 대한 activation 및 deactivation이 이루어질 수 있다.

<49> 본 발명에서는 이와 같이 UE-specific한 bandwidth part(이하에서는 설명의 편의를 위해 bandwidth part를 BWP로 지칭하도록 한다.) 기반 동작으로 고려한 PUCCH 자원 할당 방법 및 그와 관련한 구체적인 기지국과 단말의 동작에 대해 제안한다. 특히 UL BWP activation/deactivation, 즉, UL BWP switching에 따른 기지국과 단말의 PUCCH 송수신 자원 지시 및 해석 간 ambiguity를 방지하기 위한 구체적인 PUCCH 자원 할당 방법에 대해 제안한다.

<50> NR에서는 기지국/네트워크에서 각각의 단말 별로 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 하나 이상의 PUCCH resource(s)로 구성된 단일한 PUCCH resource set 혹은 각각 하나 이상의 PUCCH resource(s)로 구성된 복수의 PUCCH resource sets을 구성하여, 이를 UE-specific higher layer signaling을 통해 각각의 단말에 전송할 수 있다. 이처럼 UE-specific higher layer signaling을 통해 임의의 단말을 위한 단일한 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)이 구성된 경우, 기지국에서 PDCCH를 통해 임의의 단말을 위한 PDSCH scheduling 제어 정보 전송 시, 해당 DL assignment DCI(Downlink Control Information)을 해당 PDSCH 수신에 대한 해당 단말의 HARQ

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 225 of 319

ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource indication 정보를 포함하여 전송할 수 있다. 즉, 기지국은 임의의 단말을 위한 PDSCH transmission 별로, 해당 단말을 위해 설정된 단일한 PUCCH resource set을 구성하는 PUCCH resources 중 하나의 PUCCH resource를 선택하여, 혹은 해당 단말을 위해 설정된 복수의 PUCCH resource sets 중 하나의 PUCCH resource set 및 해당 PUCCH resource set을 구성하는 PUCCH resources 중 하나의 PUCCH resource를 선택하여, 이를 DL assignment DCI를 통해 전송함으로써, 해당 단말에서 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource를 dynamic하게 할당하도록 정의할 수 있다.

<S1> 본 발명에서는 이를 위한 구체적인 PUCCH resource set 설정 방법 및 해당 PUCCH resource indication 방법을 제안한다.

<S2> 먼저 임의의 단말을 위한 상기 PUCCH resource set(s)을 구성하는 한 방법으로서, 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 단말 별 PUCCH resource set(s)을 구성함에 있어서, 해당 단말을 위해 설정된 UL BWP 별로 각각 별도의 PUCCH resource set(s)을 설정하도록 정의할 수 있다. 예를 들어, 임의의 단말을 위해 아래의 그림 3과 같이 N개의 UL BWPs가 설정된 경우(단, 아래의 도 3은 각각의 BWP 간 주파수 축에서 overlapping되지 않도록 구성되었으나, 임의의 BWP 간 주파수 축에서 partially 혹은 fully overlapping되도록 BWP 구성이 이루어질 수도 있으며, 구체적인 UL BWP 설정에 의해 본 발명이 제약되지 않음), 해당 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource indication을 위해 각각의 UL BWP 별로 별도의 단일한 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)를 설정하여 이를 UE-specific higher layer

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 226 of 319

signaling을 통해 해당 단말에 전송하도록 정의할 수 있다.

<53> 즉, 기지국은 해당 단말을 위해 BWP #1을 위한 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s), BWP #2를 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s),…, BWP #N을 위한 또 다른 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)까지 각각의 BWP 별로 총 N개의 group of one or more PUCCH resource set(s)를 설정하도록 정의할 수 있다. 이 경우, 각각의 UL BWP 별로 higher layer signaling을 통해 설정된 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set을 구성하는 각각의 PUCCH resource는 PUCCH format 설정 정보, 해당 UL BWP 내의 time/frequency domain PUCCH 자원 설정 정보(혹은 추가적으로 code-domain 자원 설정 정보) 등으로서 정의될 수 있다.

<54> 이처럼 higher layer signaling에 의해 각각의 BWP별로 하나 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)이 구성된 경우, 상기의 DL assignment DCI를 통한 PUCCH resource indication 정보 영역을 구성함에 있어서 기지국은 PUCCH 전송을 위한 UL BWP indication 정보를 명시적으로 포함하도록 정의할 수 있다. 구체적으로 상기의 DL assignment DCI를 통한 PUCCH resource indication 정보는 UL BWP indication 정보(e.g. BWP index 정보) + 해당 UL BWP 내의 PUCCH resource set indication 정보(e.g. PUCCH resource set index 정보) + 해당 PUCCH resource set 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보(e.g. PUCCH resource index within the PUCCH resource set)으로 구성될 수 있다. 단, 임의의 BWP 내에서 PUCCH resource set을 구성함에 있어서,

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 227 of 319

특정한 classification 기반의 PUCCH resource set 구성이 이루어질 경우, 해당 특정 classification 정보가 상기 PUCCH resource set indication 정보를 대신할 수 있다. 예를 들어, PUCCH format 혹은 PUCCH duration 혹은 PUCCH payload size 등에 따라 각각 PUCCH resource set이 별도로 구성될 경우, 각각 해당 PUCCH format 정보 혹은 PUCCH duration 정보 혹은 PUCCH payload size 정보 등이 각각 상기의 PUCCH resource set indication 정보 대신 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기에서 서술한 바와 같이 RRC signalling을 통해 PUCCH resource set을 구성함에 있어서, PUCCH format 별로 별도의 PUCCH resource set을 구성하도록 정의하고, 상기의 DL assignment DCI를 통해 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH format 지시 정보를 전송함으로써, 이를 통해 해당 단말의 PUCCH resource 할당을 위한 PUCCH resource set이 도출되도록 정의할 수 있다. 또 다른 예로서, 해당 단말에서 전송해야 하는 PUCCH payload size 즉, UCI의 payload size에 따라 별도의 PUCCH resource set을 구성하도록 정의하고, 단말이 전송해야 하는 UCI payload size에 따라 상기 PUCCH resource 할당을 위한 PUCCH resource set이 결정되도록 정의할 수 있다. 즉, DL assignment DCI를 통해 상기의 PUCCH resource indication 정보(e.g. ARI, ACK/NACK Resource Indication)만이 전송되도록 정의하고, 단말에서 이를 해석하기 위한 PUCCH resource set을 결정함에 있어서, 해당 DL assignment DCI를 통해 할당되는 PUCCH resource를 통해 해당 단말이 전송해야 하는 UCI payload size에 따라 해당 PUCCH resource set이 도출되도록 정의할 수 있다. 또는 해당 PUCCH resource set 정보(또는, 상기 PUCCH classification에 따른 지시 정보

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 228 of 319

포함)와 해당 PUCCH resource set 내의 PUCCH resource index 정보는 joint coding 방식으로 encoding되어 하나의 정보 영역을 통해 송수신될 수 있다. 단, 상기의 PUCCH resource set indication 관련 정보는 해당 정보는 하나의 UL BWP 내에서 복수의 PUCCH resource sets 설정이 지원되는 경우에만 필요할 수 있으며, 하나의 UL BWP 당 하나의 PUCCH resource set 구성만 지원되는 경우, 상기의 PUCCH resource set indication 정보는 제외될 수 있다. 이처럼 DL assignment DCI를 통해 PUCCH 전송을 위한 UL BWP indication 정보가 포함될 경우, 해당 UL BWP indication 정보는 추가적으로 해당 단말의 UL BWP activation 정보 및 그에 따른 UL BWP switching 지시 정보로 사용될 수 있다. 구체적으로 해당 UL BWP indication 정보에 따라 해당 단말은 해당 DL assignment DCI 수신 slot으로부터 일정 slot 이후(e.g. k slots 이후)에 해당 UL BWP indication 정보에 따라 UL BWP switching(즉, 현재의 active UL BWP를 deactivation하고 해당 지시 정보에 따라 새로운 UL BWP를 activation 하는 동작)을 수행하도록 정의할 수 있다. 또는 해당 PUCCH 전송 slot으로부터 일정 slot 이전(e.g. j slots 이전)에 UL BWP indication 정보에 따라 UL BWP switching(즉, 현재의 active UL BWP를 deactivation하고 해당 지시 정보에 따라 새로운 UL BWP를 activation 하는 동작)을 수행하도록 정의할 수 있다. 단, 상기 k 혹은 j 값은 0 이상의 임의의 정수값으로서, 임의의 고정된 값을 갖거나, 기지국에 의해 설정되어 higher layer signaling을 통해 전송되거나, 혹은 단말의 capability에 따라 결정될 수 있다. 또한 상기 UL BWP indication 정보가 현재의 active UL BWP를 지시하는 경우, 해당 단말은 상기 BWP switching 동작을 수행하지

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 229 of 319

않는다.

<55> 상기의 DL assignment DCI를 통한 PUCCH resource indication 정보 영역을 구성하는 또 다른 방법으로서, 상기 UL BWP는 암묵적으로 결정될 수 있으며, 이에 따라 해당 DL assignment DCI의 PUCCH resource indication 정보는 해당 UL BWP indication 정보를 제외한 PUCCH resource set indication 정보 + 해당 PUCCH resource set 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보로 구성될 수 있다. 단, 이 때 해당 PUCCH resource set indication 정보 + 해당 PUCCH resource set 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보 상기와 동일한 방법으로 구성될 수 있다. 이처럼 UL BWP가 암묵적으로 결정될 경우, 해당 PUCCH 전송을 위한 UL BWP는 해당 DL assignment DCI 전송 slot에서 해당 단말의 active UL BWP로 결정되도록 정의할 수 있다. UL BWP를 암묵적으로 결정하는 또 다른 방법으로서, 해당 PUCCH 전송을 위한 UL BWP는 해당 단말의 PUCCH 전송 시점, 즉 PUCCH 전송이 이루어지는 slot(혹은 복수의 slot을 통해 PUCCH 전송이 이루어질 경우, PUCCH 전송이 시작되는 slot)에서의 active UL BWP로 결정되도록 정의할 수 있다. 상기 PUCCH 전송을 위한 UL BWP를 암묵적으로 결정하는 또 다른 방법으로서, PDSCH 자원 할당이 이루어지는 DL assignment DCI가 전송된 DL BWP 별로 PUCCH 전송을 위해 association된 UL BWP를 정의할 수 있다. 혹은 해당 DL assignment DCI에 따른 PDSCH 전송이 이루어지는 DL BWP 별로 PUCCH 전송을 위해 association된 UL BWP를 정의할 수 있다. 이 경우, 임의의 단말을 위해 설

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 230 of 319

정된 각각의 DL BWP 별 PUCCH 전송을 위해 association된 UL BWP를 기지국에서 설정하여 UE-specific higher layer signalling 혹은 L1 control signaling을 통해 해당 단말에 전송하거나, 혹은 implicit한 DL BWP - UL BWP association rule을 정의할 수 있다. 예를 들어, TDD 셀에서 각각 DL과 UL에 대해 동일한 BWP 설정이 이루어진 경우 혹은 TDD/FDD 셀에서 DL과 UL에 대해 동일한 개수의 BWP 설정이 이루어진 경우, 각각 동일한 index의 DL BWP와 UL BWP를 association하도록 정의할 수 있다.

<56> 또는 상기 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource set(s)을 설정하는 또 다 다른 방법으로서, 해당 PUCCH resource set(s)은 UL BWP common하게 설정될 수 있다. 즉, 임의의 단말을 위해 설정된 하나의 PUCCH resource set을 구성하는 PUCCH resources를 정의함에 있어서, 해당 PUCCH resource set을 구성하는 각각의 PUCCH resource는 해당 단말을 위해 설정된 모든 UL BWP에서 정의된 PUCCH resource들로 구성될 수 있다. 즉, 기지국에서 임의의 단말을 위한 PUCCH resource set(s)을 구성하는 각각의 PUCCH resource를 설정함에 있어서, 해당 PUCCH resource가 구성되는 UL BWP 정보도 포함하도록 할 수 있다. 이에 따라 임의의 단말을 위해 상기의 higher layer signaling을 통해 설정된 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)을 구성하는 각각의 PUCCH resource는 PUCCH format 설정 정보, UL BWP 설정 정보 및 해당 UL BWP 내의 time/frequency domain PUCCH 자원 설정 정보(혹은 추가적으로 code-domain 자원 설정 정보) 등으로서 정의될 수 있다. 이 경우, 상기의 DL assignment DCI를 통해 전송되는 PUCCH resource indication

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 231 of 319

정보는 상기의 implicit UL BWP indication의 경우와 동일하게 PUCCH resource set indication 정보(e.g. PUCCH resource set index 정보) + 해당 PUCCH resource set 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보(e.g. PUCCH resource index within the PUCCH resource set)으로 구성되거나, 혹은 PUCCH resource set(s) 구성하는 PUCCH resources 중 단말이 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 사용할 PUCCH resource indication 정보(e.g. PUCCH resource index within the PUCCH resource set)만으로 구성될 수 있다. 상기와 마찬가지로 PUCCH resource set을 구성함에 있어서, 특정한 classification 기반의 PUCCH resource set 구성이 이루어질 경우, 해당 특정 classification 정보가 상기 PUCCH resource set indication 정보를 대신할 수 있다. 예를 들어, PUCCH format 혹은 PUCCH duration 혹은 PUCCH payload size 등에 따라 각각 PUCCH resource set이 별도로 구성될 경우, 각각 해당 PUCCH format 정보 혹은 PUCCH duration 정보 혹은 PUCCH payload size 정보 등이 각각 상기의 PUCCH resource set indication 정보 대신 사용될 수 있다. 또는 해당 PUCCH resource set 정보(또는, 상기 PUCCH classification에 따른 지시 정보 포함)와 해당 PUCCH resource set 내의 PUCCH resource index 정보는 joint coding 방식으로 encoding되어 하나의 정보 영역을 통해 송수신될 수 있다. 단, 상기의 PUCCH resource set indication 관련 정보는 단말 당 복수의 PUCCH resource sets 설정이 지원되는 경우에만 필요할 수 있으며, 단말 당 하나의 PUCCH resource set 구성만 지원되는 경우, 상기의 PUCCH resource set indication 정보는 제외될 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 232 of 319

<57> 추가적으로 higher layer signaling을 통해 설정되는 PUCCH resource set을 구성하는 PUCCH resource 설정 정보가 각각 UL BWP 설정 정보를 포함하는 경우, DL assignment DCI의 PUCCH resource indication 정보에 의해 지시된 PUCCH resource 할당에 따라 상기의 명시적 UL BWP indication의 case와 마찬가지로 해당 단말에서 해당 PUCCH resource가 구성되는 UL BWP로 UL BWP activation 혹은 UL BWP switching 동작을 수행하도록 정의할 수 있다.

<58> 추가적으로 상기에서 서술한 바와 같이 UL BWP별로 단말의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위해 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)이 설정된 경우, 또는 UL BWP common하게 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)이 설정된 경우, 해당 PUCCH resource set(s)을 구성하는 각각의 PUCCH resource들은 단말의 aperiodic CSI 피드백을 위해서도 할당될 수 있도록 정의할 수 있다. 구체적으로 기지국에 의해 임의의 단말의 aperiodic CSI reporting이 DL assignment DCI를 통해 triggering될 수 있다. 이를 위해 임의의 단말을 위한 DL assignment DCI format을 정의함에 있어서, 단말의 aperiodic CSI reporting을 triggering하기 위한 정보 영역을 포함하도록 할 수 있으며, 해당 aperiodic CSI reporting 지시 정보 영역을 통해 단말의 aperiodic CSI reporting이 triggering된 경우, 해당 DL assignment DCI를 통해 지시되는 상기의 PUCCH resource 할당 정보에 따라 해당 PUCCH resource를 통해 PDSCH에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백 정보와 함께 aperiodic CSI reporting 정보도 multiplexing하여 전송하도록 정의할 수 있다. 즉, 상기의 PUCCH resource set 설정은 HARQ ACK/NACK 피드백과 aperiodic CSI reporting을 위한

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 233 of 319

common한 PUCCH resource set 설정일 수 있다.

<59> 또는 기지국/네트워크에서 상기의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource set(s) 설정과 별도로 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource set(s)을 구성하여 이를 UE-specific higher layer signaling을 통해 각각의 단말로 전송하도록 정의할 수 있다. 즉, 각각의 단말 별로 aperiodic CSI 피드백만을 위한 하나의 혹은 복수의 PUCCH resource set(s)을 구성하여 이를 UE-specific higher layer signaling을 통해 각각의 단말로 전송하도록 정의할 수 있다. 이 경우, 해당 aperiodic CSI 피드백을 위한 PUCCH resource set은 상기의 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource set 구성 방법과 동일하게 각각 PUCCH format 별로 혹은 PUCCH duration 별로 별도로 구성될 수도 있고, 그와 관계 없이 구성될 수 있다. 또한 aperiodic CSI reporting을 위한 별도의 PUCCH resource set(s)을 설정함에 있어서, 상기에 서술한 바와 같이 UL BWP 별로 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource set(s)을 설정하도록 정의하거나, 혹은 UL BWP common하게 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource set(s)을 설정하도록 정의할 수 있다. 이처럼 별도의 aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource set(s)이 설정될 경우, aperiodic CSI reporting을 위한 PUCCH resource 할당은 상기에서 기술한 DL assignment DCI를 통한 HARQ ACK/NACK 피드백을 위한 PUCCH resource 할당 방법을 따르도록 정의할 수 있으며, 추가적으로 UL BWP activation 혹은 switching과 관련한 단말 동작도 상기에서 기술한 동작을 따르도록 정의할 수 있다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 234 of 319

<60> 추가적으로 UL grant를 통한 aperiodic CSI reporting이 triggering될 경우, 단말에서 aperiodic CSI reporting 정보를 전송할 무선 채널 지시 정보(즉, PUSCH or PUCCH)를 포함하도록 정의할 수 있다.

<61> 도 4는 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)의 구성을 보여주는 도면이다.

<62> 도 4를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(1000)은 제어부(1010)과 송신부(1020), 수신부(1030)를 포함한다.

<63> 제어부(1010)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대/5G 무선 액세스 망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 데에 따른 전반적인 기지국(1000)의 동작을 제어한다.

<64> 송신부(1020)와 수신부(1030)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.

<65> 도 5는 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)의 구성을 보여주는 도면이다.

<66> 도 5를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(1100)은 수신부(1110) 및 제어부(1120), 송신부(1130)를 포함한다.

<67> 수신부(1110)는 기지국으로부터 하향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 수신한다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 235 of 319

<68> 또한 제어부(1120)는 전술한 본 발명을 수행하기에 필요한 차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 데에 따른 전반적인 사용자 단말(1100)의 동작을 제어한다.

<69> 송신부(1130)는 기지국에 상향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지를 해당 채널을 통해 전송한다.

<70> 전술한 실시예에서 언급한 표준내용 또는 표준문서들은 명세서의 설명을 간략하게 하기 위해 생략한 것으로 본 명세서의 일부를 구성한다. 따라서, 위 표준내용 및 표준문서들의 일부의 내용을 본 명세서에 추가하거나 청구범위에 기재하는 것은 본 발명의 범위에 해당하는 것으로 해석되어야 한다.

<71> 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 236 of 319

【특허청구범위】

【청구항 1】

차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서,

상기 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 237 of 319

제출 일자 : 2017-11-30

【요약서】

【요약】

본 발명은 차세대/5G 무선 액세스망에서 상향 링크 제어 채널 자원 할당 방법에 대한 것으로서, 일 실시예는 차세대/5G 무선 액세스망에서 임의의 단말을 위한 상향 링크 제어 채널 자원을 할당하는 방법에 있어서, 상기 단말을 위해 설정된 상향 링크 BWP(Bandwidth part)별로 별도의 PUCCH 자원 셋을 설정하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공한다.

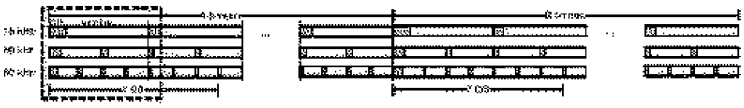
【대표도】

도 2

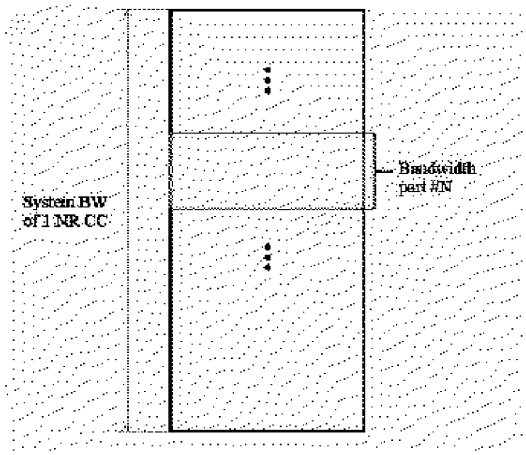
Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 238 of 319

【도면】

【도 1】

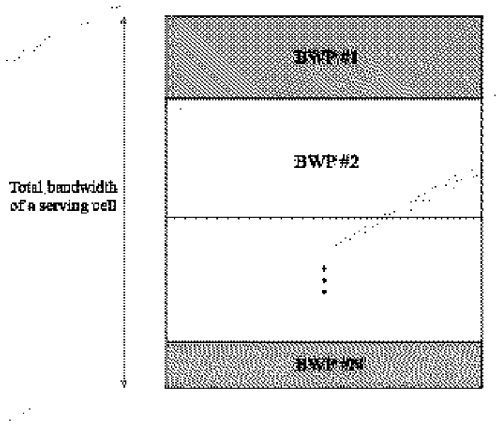


【도 2】

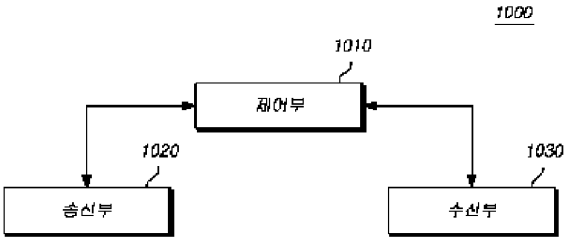


Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 239 of 319

【도 3】

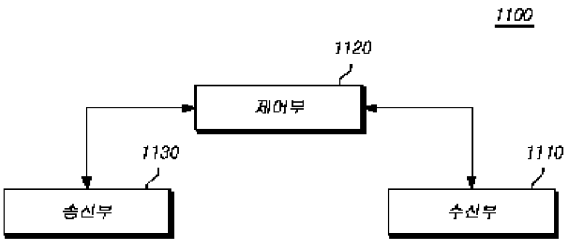


【도 4】



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 240 of 319

【도 5】



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 241 of 319

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number: 16/147,530

APPLICATION AS FILED - PART I

FOR	(Column 1) NUMBER FILED	(Column 2) NUMBER EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY FEE($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	300
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	660
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	760
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	15 minus 20 =	*			OR	x 100 =	0.00
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	3 minus 3 =	*				x 460 =	0.00
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $310 ($155 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						0.00
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							0.00
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	1720

APPLICATION AS AMENDED - PART II

AMENDMENT A

	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE($)	SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE($)	OTHER THAN SMALL ENTITY ADDITIONAL FEE($)
Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
					TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

AMENDMENT B

	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)	OR	RATE($)	ADDITIONAL FEE($)
Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
					TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest found in the appropriate box in column 1.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
16/147,530	09/28/2018	2414	1720	811.0143	15	3

CONFIRMATION NO. 3695

FILING RECEIPT

76277
IP LEGAL SERVICES, LLC
P.O. Box 651325
Sterling, VA 20165



Date Mailed: 10/23/2018

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Inventor(s)

Kyujin PARK, Seoul, KOREA, REPUBLIC OF;

Applicant(s)

KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF;

Assignment For Published Patent Application

KT CORPORATION, Gyeonggi-do, KOREA, REPUBLIC OF

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 76277

Domestic Applications for which benefit is claimed - None.

A proper domestic benefit claim must be provided in an Application Data Sheet in order to constitute a claim for domestic benefit. See 37 CFR 1.76 and 1.78.

Foreign Applications (You may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at the USPTO. Please see http://www.uspto.gov for more information.)
REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0128188 09/29/2017
REPUBLIC OF KOREA 10-2017-0162728 11/30/2017
REPUBLIC OF KOREA 10-2018-0077270 07/03/2018

Permission to Access Application via Priority Document Exchange: Yes

Permission to Access Search Results: Yes

Applicant may provide or rescind an authorization for access using Form PTO/SB/39 or Form PTO/SB/69 as appropriate.

Request to Retrieve - This application either claims priority to one or more applications filed in an intellectual property Office that participates in the Priority Document Exchange (PDX) program or contains a proper **Request to Retrieve Electronic Priority Application(s)** (PTO/SB/38 or its equivalent). Consequently, the USPTO will attempt to electronically retrieve these priority documents.

If Required, Foreign Filing License Granted: 10/22/2018
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 16/147,530**
Projected Publication Date: 04/04/2019
Non-Publication Request: No
Early Publication Request: No
Title

APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

Preliminary Class

370

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications: No

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific

countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4258).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

SelectUSA

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The U.S. offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to promote and facilitate business investment. SelectUSA provides information assistance to the international investor community; serves as an ombudsman for existing and potential investors; advocates on behalf of U.S. cities, states, and regions competing for global investment; and counsels U.S. economic development organizations on investment attraction best practices. To learn more about why the United States is the best country in the world to develop

technology, manufacture products, deliver services, and grow your business, visit http://www.SelectUSA.gov or call +1-202-482-6800.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 246 of 319

Doc Code: PA..

Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82A (07-12)

Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0035

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FOR POWER OF ATTORNEY TO ONE OR MORE REGISTERED PRACTITIONERS

NOTE: This form is to be submitted with the Power of Attorney by Applicant form (PTO/AIA/82B or equivalent) to identify the application to which the Power of Attorney is directed, in accordance with 37 CFR 1.5. If the Power of Attorney by Applicant form is not accompanied by this transmittal form or an equivalent, the Power of Attorney will not be recognized in the application.

Application Number	TBD
Filing Date	September 28, 2018
First Named Inventor	Kyujin PARK
Title	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO
Art Unit	TBD
Examiner Name	TBD
Attorney Docket Number	811.0143

SIGNATURE of Applicant or Patent Practitioner

Signature	/Ian M. Hughes/	Date	09/28/2018
Name	Ian M. Hughes	Telephone	571-267-7183
Registration Number	41,083		

NOTE: This form must be signed in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4(d) for signature requirements and certifications.

☐ *Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/82B(07-12)
Approved for use through 11/30/2014. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in the attached transmittal letter.

☒ I hereby appoint Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A or equivalent): 76277

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named below as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A or equivalent):

Name	Registration Number	Name	Registration Number

Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter to:

☒ The address associated with the above-mentioned Customer Number.
OR
☐ The address associated with Customer Number:
OR

☐ Firm or Individual Name					
Address					
City		State		Zip	
Country					
Telephone		Email			

I am the Applicant:

☐ Inventor or Joint Inventor
☐ Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor
☒ Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign
☐ Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (*e.g.*, a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document)

SIGNATURE of Applicant for Patent

Signature		Date	10/29/2012
Name	CHOI, Ji-Myung	Telephone	82-31-727-2661
Title and Company	General Manager of KT CORPORATION		

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. Submit multiple forms for more than one signature, see below *.

☐ *Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.31, 1.32 and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: **Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyujin PARK
Filer:	Kyung Hee Kim
Attorney Docket Number:	811.0143

Filed as Large Entity

Filing Fees for Utility under 35 USC 111(a)

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
UTILITY APPLICATION FILING	1011	1	300	300
UTILITY SEARCH FEE	1111	1	660	660
UTILITY EXAMINATION FEE	1311	1	760	760
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1720**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	33872219
Application Number:	16147530
International Application Number:	
Confirmation Number:	3695
Title of Invention:	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO
First Named Inventor/Applicant Name:	Kyujin PARK
Customer Number:	76277
Filer:	Kyung Hee Kim
Filer Authorized By:	
Attorney Docket Number:	811.0143
Receipt Date:	28-SEP-2018
Filing Date:	
Time Stamp:	23:01:54
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	$1720
RAM confirmation Number	100118INTEFSW23031100
Deposit Account	505881
Authorized User	Kyung Kim
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: 37 CFR 1.16 (National application filing, search, and examination fees) 37 CFR 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

37 CFR 1.19 (Document supply fees)

37 CFR 1.21 (Miscellaneous fees and charges)

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	018110143Transmittal1.pdf	226080 c7aaf8495e62ee920b6781c3dd39318cff9a8a0e	no	2
Warnings:					
Information:					
2		028110143EnglishSpecification.pdf	632766 4ba03eb3db9b67a0f3b215c0c3e00476581c20d6	yes	54

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Drawings-only black and white line drawings	46	54
Abstract	45	45
Claims	41	44
Specification	1	40

Warnings:					
Information:					
3	Oath or Declaration filed	038110143ExecutedDeclaration.pdf	86010 ea5961135416b37de0f533bca19e8f99ae5dab47	no	1
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					
4	Application Data Sheet	048110143NewADS.pdf	1831684 e77ea93fb28b140e8e25ba2ef023e4e3ea61c6a1	no	8
Warnings:					
Information:					

5	Power of Attorney	058110143PoATransmittal.pdf	190449 8e0ce03add1f26dcadc6f7070173c6b78ddcbc29	no	3
Warnings:					
The page size in the PDF is too large. The pages should be 8.5 x 11 or A4. If this PDF is submitted, the pages will be resized upon entry into the Image File Wrapper and may affect subsequent processing					
Information:					
6	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	34726 7dd6334a0bd89558d9ae1943d493cc2ac7eff0ce	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	3001715		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.
<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.
<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/AIA/15 (03-13)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995 no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Attorney Docket No.	811.0143
First Named Inventor	Kyujin PARK
Title	Apparatus and Method of Uplink Control...
Express Mail Label No.	

APPLICATION ELEMENTS

See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.

1. [ ] **Fee Transmittal Form** (PTO/SB/17 or equivalent)
2. [ ] **Applicant asserts small entity status.** See 37 CFR 1.27
3. [ ] **Applicant certifies micro entity status.** See 37 CFR 1.29. Applicant must attach form PTO/SB/15A or B or equivalent.
4. [✓] **Specification** [*Total Pages* 45] Both the claims and abstract must start on a new page. *(See MPEP § 608.01(a) for information on the preferred arrangement)*
5. [✓] **Drawing(s)** (35 U.S.C. 113) [*Total Sheets* 9]
6. **Inventor's Oath or Declaration** [*Total Pages* 1] *(including substitute statements under 37 CFR 1.64 and assignments serving as an oath or declaration under 37 CFR 1.63(e))*
   a. [✓] Newly executed (original or copy)
   b. [ ] A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d))
7. [✓] **Application Data Sheet** ** See note below.* See 37 CFR 1.76 (PTO/AIA/14 or equivalent)
8. **CD-ROM or CD-R** in duplicate, large table, or Computer Program (*Appendix*)
   [ ] Landscape Table on CD
9. **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission** (*if applicable, items a. – c. are required*)
   a. [ ] Computer Readable Form (CRF)
   b. [ ] Specification Sequence Listing on:
      i. [ ] CD-ROM or CD-R (2 copies); or
      ii. [ ] Paper
   c. [ ] Statements verifying identity of above copies

ADDRESS TO:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

ACCOMPANYING APPLICATION PAPERS

10. [✓] **Assignment Papers** (cover sheet & document(s))
    Name of Assignee KT CORPORATION
11. [ ] **37 CFR 3.73(c) Statement** (*when there is an assignee*) [✓] **Power of Attorney**
12. [ ] **English Translation Document** (*if applicable*)
13. [ ] **Information Disclosure Statement** (PTO/SB/08 or PTO-1449)
    [ ] Copies of citations attached
14. [ ] **Preliminary Amendment**
15. [ ] **Return Receipt Postcard** (*MPEP § 503*) (*Should be specifically itemized*)
16. [ ] **Certified Copy of Priority Document(s)** (*if foreign priority is claimed*)
17. [ ] **Nonpublication Request** Under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.
18. [ ] **Other:**

***Note**: (1) Benefit claims under 37 CFR 1.78 and foreign priority claims under 1.55 **must** be included in an Application Data Sheet (ADS).
(2) For applications filed under 35 U.S.C. 111, the application must contain an ADS specifying the applicant if the applicant is an assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter. See 37 CFR 1.46(b).

19. CORRESPONDENCE ADDRESS

[✓] The address associated with Customer Number: 76277 **OR** [ ] Correspondence address below

Name					
Address					
City		State		Zip Code	
Country		Telephone		Email	

Signature	/Ian M. Hughes/	Date	09/28/2018
Name (Print/Type)	Ian M. Hughes	Registration No. (Attorney/Agent)	41,083

This collection of information is required by 37 CFR 1.53(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Privacy Act Statement

The **Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579)** requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (*i.e.*, GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

FIG.1

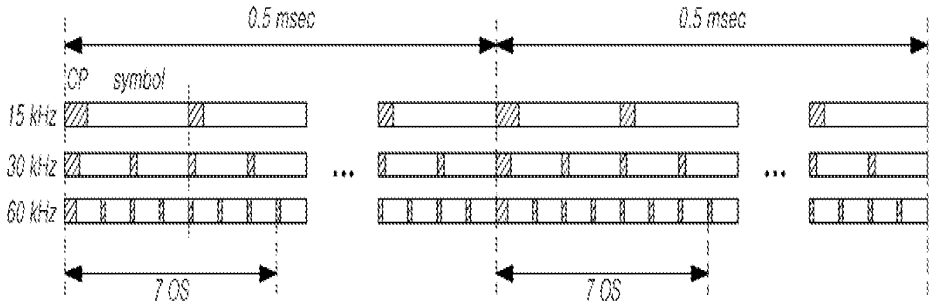
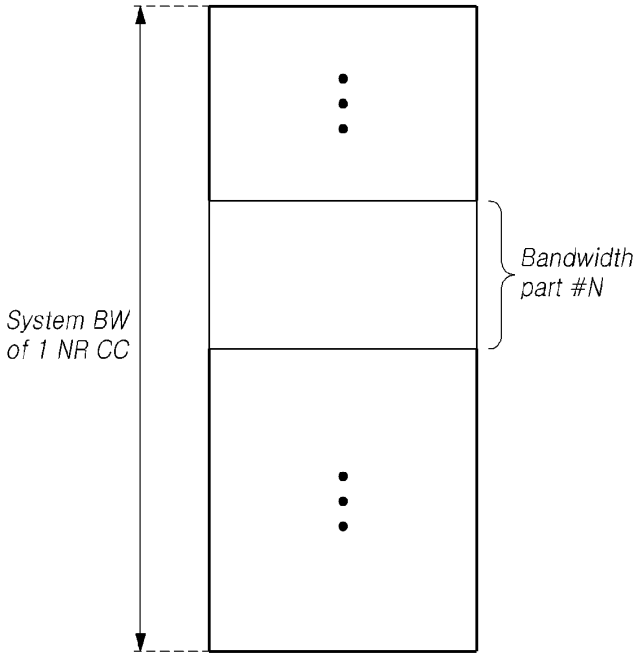
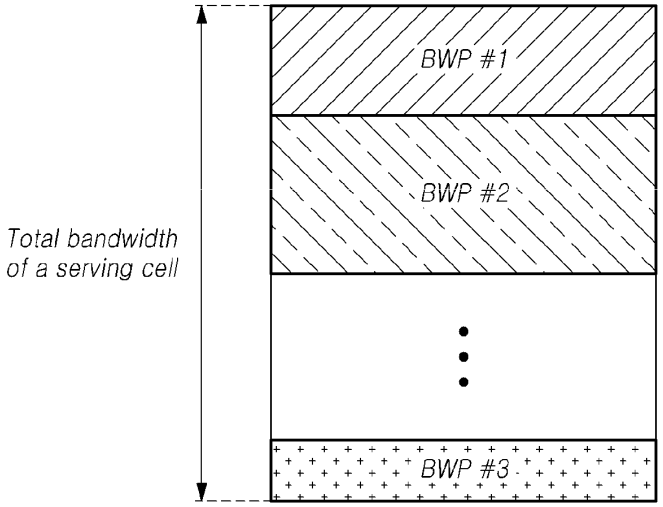


FIG.2



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 258 of 319

FIG.3A



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 259 of 319

FIG.3B

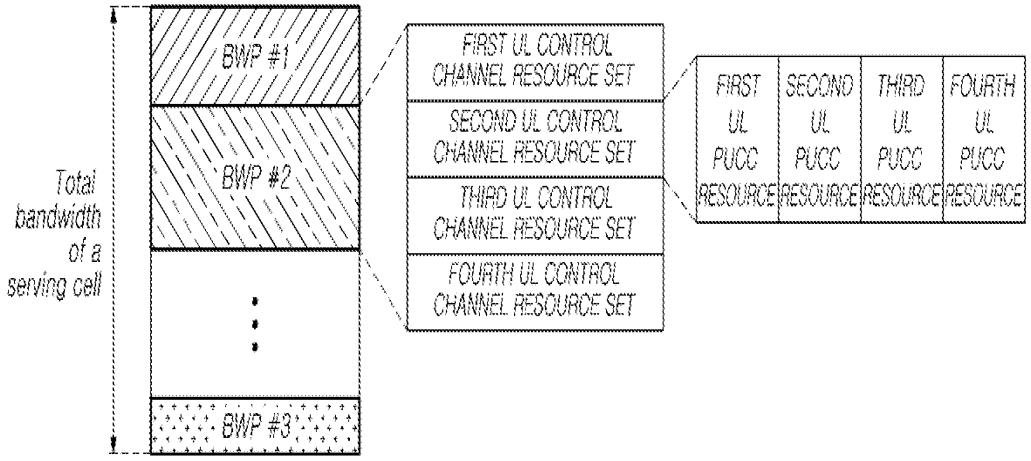
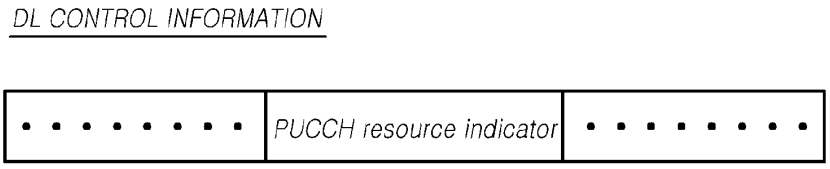
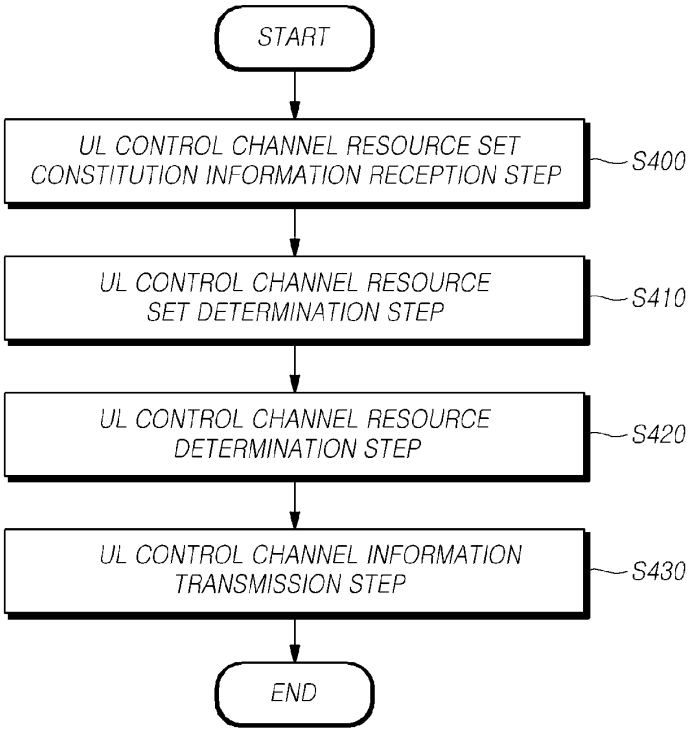

Total bandwidth of a serving cell
BWP #1
BWP #2
BWP #3
FIRST UL CONTROL CHANNEL RESOURCE SET
SECOND UL CONTROL CHANNEL RESOURCE SET
THIRD UL CONTROL CHANNEL RESOURCE SET
FOURTH UL CONTROL CHANNEL RESOURCE SET
FIRST UL PUCC RESOURCE
SECOND UL PUCC RESOURCE
THIRD UL PUCC RESOURCE
FOURTH UL PUCC RESOURCE

FIG.3C



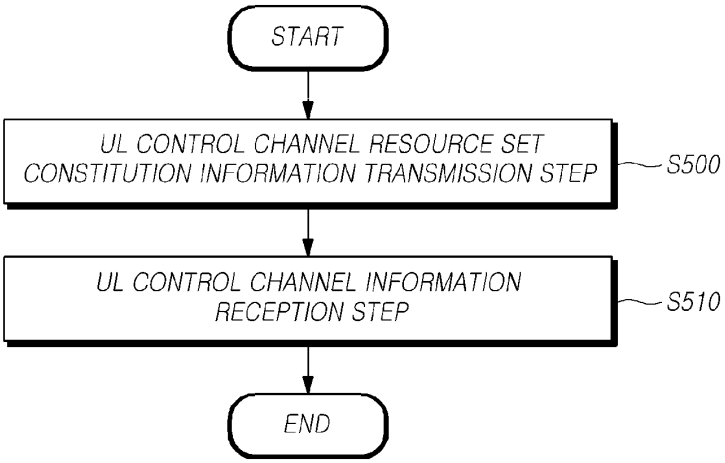
Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 261 of 319

FIG.4



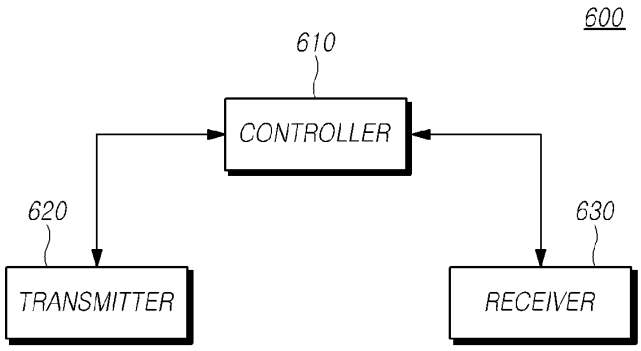
Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 262 of 319

FIG.5



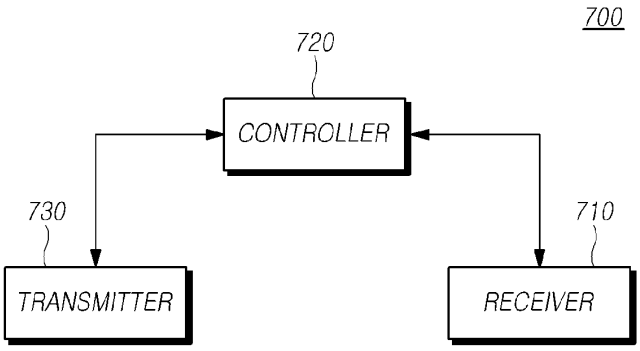
Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 263 of 319

FIG.6



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 264 of 319

FIG. 7



Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 265 of 319

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

Provided are a method of transmitting an uplink control information in a next-generation/5G radio access network. The method may include receiving uplink control channel resource set configuration information to transmit the uplink control information from a base station, determining one of uplink control channel resource sets contained in the uplink control channel resource set configuration information, determining one of uplink control channel resources configuring the determined uplink control channel resource set, and transmitting the uplink control information through the determined uplink control channel resource.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 266 of 319

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A method of transmitting uplink (UL) control information by a user equipment, the method comprising:

Receiving, from a base station, UL control channel resource set configuration information for UL control information transmission;

determining one of UL control channel resource sets contained in the UL control channel resource set configuration information;

determining one of UL control channel resources contained in the determined UL control channel resource set; and

transmitting UL control information through the determined UL control channel resource.

2. The method according to claim 1, wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment.

3. The method according to claim 2, wherein the each UL BWP is activated through DL control information.

4. The method according to claim 1, wherein the determining of the one of the UL control channel resource sets is performed based on a size of the UL control information.

5. The method according to claim 1, further comprising receiving, from the base station, downlink (DL) control information containing information indicating the one of the

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 267 of 319

UL control channel resources for the UL control information transmission,

wherein the one of the UL control channel resources is indicated from the base station through the DL control information.

6. A method of receiving uplink (UL) control information by a base station, the method comprising:

transmitting UL control channel resource set configuration information for transmitting UL control information to a user equipment; and

receiving the UL control information through one of UL control channel resources configuring one of UL control channel resource sets contained in UL control channel resource set configuration information.

7. The method according to claim 6, wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment.

8. The method according to claim 7, wherein the each UL BWP is activated through downlink (DL) control information.

9. The method according to claim 6, wherein the one of the UL control channel resource sets for the UL control information transmission is determined based on a size of the UL control information.

10. The method according to claim 6, further comprising transmitting, to the user

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 268 of 319

equipment, DL control information containing information that indicates the one of the UL control channel resources for the UL control information transmission,

wherein the one of the UL control channel resources is indicated to the user equipment through the DL control information.

11. A user equipment for transmitting uplink (UL) control information, comprising:

a receiver configured to receive, from a base station, UL control channel resource set configuration information for UL control information transmission;

a controller configured to determine one of UL control channel resource sets contained in the UL control channel resource set configuration information, and determine one of UL control channel resources configuring the determined one UL control channel resource set; and

a transmitter configured to transmit the UL control information through the determined UL control channel resource.

12. The user equipment according to claim 11, wherein the UL control channel resource sets are configured for each UL bandwidth part (BWP) configured for the user equipment.

13. The user equipment according to claim 12, wherein the each UL BWP is activated through downlink (DL) control information.

14. The user equipment according to claim 11, wherein the determining of the one of

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 269 of 319

the UL control channel resource sets is performed based on a size of the UL control information.

15. The user equipment according to claim 11, wherein the receiver receives, from the base station, DL control information containing information that indicates the one of the UL control channel resources for the UL control information transmission,

wherein the one of the UL control channel resources is indicated from the base station through the DL control information.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 270 of 319

APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

This application claims the priority benefit of Korean Patent Application No. 10-2017-0128188, filed on September 29, 2017, No. 10-2017-0162728, filed on November 30, 2017 and No. 10-2018-0077270, filed on July 03, 2018 in the Korean Intellectual Property Office, the disclosures of which are incorporated herein by reference in their entirety.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. FIELD OF THE INVENTION

The present disclosure relates to a method of allocating an uplink control channel resource in a next-generation/5G radio access network (hereinafter, referred to as a new radio (NR)).

2. DESCRIPTION OF THE RELATED ART

Recently, the 3rd generation partnership project (3GPP) has approved the "Study on New Radio Access Technology", which is a study item for research on next-generation/5G radio access technology. On the basis of the Study on New Radio Access Technology, Radio Access Network Working Group 1 (RAN WG1) has been discussing frame structures, channel coding and modulation, waveforms, multiple access methods, and the like for a new radio (NR). It is required to design the NR not only to provide an improved data transmission rate as compared with the long term evolution (LTE)/LTE-Advanced, but also to meet various requirements in detailed and specific usage scenarios.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 271 of 319

An enhanced mobile broadband (eMBB), massive machine-type communication (mMTC), and ultra reliable and low latency communication (URLLC) are proposed as representative usage scenarios of the NR. In order to meet the requirements of the individual scenarios, it is required to design NR to have flexible frame structures, compared with the LTE/LTE-Advanced.

In particular, there is a need to develop a method for enabling a user device to transmit an uplink channel, such as an uplink control channel and an uplink data channel, to a base station based on a bandwidth part (BWP) when the user device uses various BWPs in NR.

SUMMARY OF THE INVENTION

An object of the present disclosure is to provide an apparatus and method of preventing ambiguity between indication and interpretation of an uplink control channel transceiving resource of a base station and a user equipment, resulted from uplink bandwidth part (hereinafter, referred to as BWP) switching in the NR.

In accordance with an aspect of the present disclosure, a method of a user equipment is provided for transmitting uplink control information. The method may include receiving uplink control channel resource set configuration information for the transmission of the uplink control information from a base station, determining one of uplink control channel resource sets contained in the uplink control channel resource set configuration information, determining one of uplink control channel resources configuring the determined uplink control channel resource set, and transmitting the uplink control information through the determined uplink control channel resource.

In accordance with a further aspect of the present disclosure, a method of a base

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 272 of 319

station may be provided for receiving uplink control information. The method may include transmitting uplink control channel resource set configuration information for the transmission of the uplink control information to a user equipment, and receiving the uplink control information through one of uplink control channel resources configuring one of uplink control channel resource sets contained in the uplink control channel resource set configuration information.

In accordance with another aspect of the present disclosure, a user equipment may be provided for transmitting uplink control information. Theuser equipment may include a receiver configured to receive uplink control channel resource set configuration information for the transmission of the uplink control information from a base station, a controller configured to determine one of uplink control channel resource sets contained in the uplink control channel resource set configuration information and determine one of uplink control channel resources configuring the determined uplink control channel resource set, and a transmitter configured to transmit the uplink control information through the determined uplink control channel resource.

In accordance with a further aspect of the present disclosure, a base station may be provided for receiving uplink control information. The base station may include a transmitter configured to transmit uplink control channel resource set configuration information for the transmission of the uplink control information to a user equipment, and a receiver configured to receive the uplink control information through one of uplink control channel resources configuring one of uplink control channel resource sets contained in the uplink control channel resource set configuration information.

In accordance with yet another aspect of the present disclosure, it may prevent

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 273 of 319

ambiguity between indication and interpretation of an uplink control channel transceiving resource of a base station and a user equipment, resulted from UL BWP switching in the NR.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the disclosure and are incorporated in and constitute a part of the disclosure, illustrate aspects of the disclosure and together with the description serve to explain the principle of the disclosure.

FIG. 1 is a diagram illustrating arrangements of orthogonal frequency division multiple (OFDM) symbols in case of using different subcarrier spacings from each other according to embodiments of the present disclosure;

FIG. 2 is a conceptual view of a bandwidth part (BWP) according t embodiments of the present disclosure;

FIG. 3A is a diagram illustrating an example of configuring N BWPs in one serving cell for an user equipment;

FIG. 3B is a diagram illustrating i) PUCCH resource sets configuring each of N BWPs and ii) PUCCH resources configuring each PUCCH resource set;

FIG. 3C is a diagram illustrating downlink control information including PUCCH resource indication information;

FIG. 4 is a flowchart illustrating a method of a user equipment for transmitting uplink control information according to embodiments of the present disclosure;

FIG. 5 is a flowchart illustrating a method of a base station for receiving uplink control information according to embodiments of the present disclosure;

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 274 of 319

FIG. 6 is a diagram illustrating a base station according to embodiments of the present disclosure; and

FIG. 7 is a diagram illustrating a user equipment according to embodiments of the present disclosure.

DETAILED DESCRIPTION OF THE EXEMPLARY EMBODYMENTS

Hereinafter, the present preferred embodiments of the disclosure will be described in detail with reference to the accompanying drawings. In denoting elements of the drawings by reference numerals, the same elements will be referenced by the same reference numerals although the elements are illustrated in different drawings. In the following description of the disclosure, detailed description of known functions and configurations incorporated herein may be omitted when it may make the subject matter of the disclosure rather unclear.

In the present disclosure, a wireless communication system refers to a system for providing various communication services such as a voice communication service, a packet data service, etc. The wireless communication system includes a user equipment (UE) and a base station (BS).

In the present disclosure, the UE is defined as a generic term including devices using in wireless communication, such as a UE supporting wideband code division multiple access (WCDMA), long term evolution (LTE), high speed packet access (HSPA), international mobile telecommunications (IMT)-2020 (5G or new radio), or the like, or a mobile station (MS) supporting a global system for mobile communications (GSM), a user terminal (UT), a subscriber station (SS), a wireless device, or the like.

The BS or a cell generally refers to a station communicating with the UE. The BS or cell of the present disclosure is defined as a generic term including, but not limited to, all

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 275 of 319

of various coverage areas such as a Node-B, an evolved Node-B (eNB), a gNode-B (gNB), a low power node (LPN), a sector, a site, various types of antennas, a base transceiver system (BTS), an access point, a point (e.g., a transmitting point, a receiving point, or a transceiving point), a relay node, a megacell, a macrocell, a microcell, a picocell, a femtocell, a remote radio head (RRH), a radio unit (RU), and a small cell.

The BS provides radio coverage and is necessary in each of the above-described various cells. The BS may be classified into two categories. 1) The BS may be an apparatus that covers a megacell, a macrocell, a microcell, a picocell, a femtocell, and a small cell, in association with a wireless area, or 2) the BS may indicate a radio coverage area itself. In case of 1), the BS may be apparatuses providing any radio coverage area and controlled by an identical entity, or apparatuses interacting with each other to cooperatively establish the radio coverage area. According to a method of establishing the radio coverage area, the BS may be a point, a transmission/reception point, a transmission point, a reception point, or the like. In case of 2), the BS may be a radio coverage area itself to transmit or receive a signal from a UE or neighboring BS perspective.

The cell of the present disclosure may refer to a coverage of a signal transmitted from a transmission point or a transmission/reception point, a component carrier having the coverage of the signal transmitted from the transmission point or the transmission/reception point, or the transmission/reception point itself.

The user equipment and the BS of the present disclosure are entities of performing uplink and downlink communications used to embody the technology and technical conceptions described in the present disclosure. The user equipment and the BS are defined as a generic term and not limited to a specific term or word.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 276 of 319

The uplink (UL) refers to data transmission and reception from a user equipment to a base station, and the downlink (DL) refers to data transmission and reception from a base station to a user equipment.

The uplink/downlink transmission may be performed using one of i) a time division duplex (TDD) technique that performs transmission by the allocation of different time slots, ii) a frequency division duplex (FDD) technique that performs transmission by the allocation of different frequencies, and iii) both the frequency division duplex (FDD) and the time division duplex (TDD).

Furthermore, according to the related standard, the UL/DL is configured based on a signal carrier or a pair of carriers in the wireless communication system.

UL/DL may transmit control information through a control channel of an uplink or downlink channel, such as a physical DL control channel (PDCCH), a physical UL control channel (PUCCH), and the like. Further, UL/DL may transmit data through a data channel of the uplink or downlink channel, such as a physical DL shared channel (PDSCH), a physical UL shared channel (PUSCH), and the like.

The DL may refer to communication or a communication path from multiple transmission/reception points to a device, or the UL may refer to communication or a communication path from the device to the multiple transmission/reception points. In the DL, a transmitter may be a part of multiple transmission/reception points and a receiver may be a part of the device. In the UL, a transmitter may be a part of the device and a receiver may be a part of multiple transmission/reception points.

Hereinafter, transmission and reception of a signal through a channel such as the PUCCH, the PUSCH, the PDCCH, or the PDSCH, may be described as the transmission and

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 277 of 319

reception of the PUCCH, the PUSCH, the PDCCH, or the PDSCH.

Meanwhile, higher layer signaling includes radio resource control (RRC) signaling for transmitting RRC information containing an RRC parameter.

The BS performs a DL transmission to a UE. The BS may transmit i) downlink control information that includes information on scheduling for receiving a physical DL data channel which is a primary channel for unicast transmission and ii) a physical DL control channel for transmitting DL control information which is for transmitting scheduling approval information for transmission on an UL data channel. Hereinafter, transmission and reception of a signal through each channel may be described as transmission and reception of a corresponding channel.

Any of multiple access techniques may be applied to wireless communication systems of the present disclosure, and therefore no limitation is imposed on them. The multiple access techniques that can be used in wireless communication systems of the present disclosure may include time division multiple access (TDMA), frequency division multiple access (FDMA), CDMA, orthogonal frequency division multiple access (OFDMA), non-orthogonal multiple access (NOMA), OFDM-TDMA, OFDM-FDMA, OFDM-CDMA, or the like. The NOMA includes sparse code multiple access (SCMA), low cost spreading (LDS), and the like.

Embodiments according to the present disclosure may be applicable to resource allocation in an asynchronous wireless communication evolving into LTE/LTE-advanced and IMT-2020 from GSM, WCDMA, and HSPA. Furthermore, the embodiments may be applicable to resource allocation in a synchronous wireless communication evolving into CDMA, CDMA-2000, and UMB.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 278 of 319

A machine type communication (MTC) device of the present disclosure may refer to a device that is low cost (or low complexity), a user equipment that supports coverage enhancement, or the like. The MTC device of the present disclosure may refer to a device defined as a predetermined category for supporting low costs (or low complexity) and/or coverage enhancement.

In other words, the MTC device of the present disclosure may refer to a low cost (or low complexity) device category/type newly defined in 3GPP Release-13 and performing LTE-based MTC related operations. The MTC device of the present disclosure may refer to a device category/type that is defined in or before 3GPP Release-12 that supports enhanced coverage in comparison with the typical LTE coverage or supports low power consumption, or may refer to a low cost (or low complexity) device category/type newly defined in Release-13. The MTC device may refer to a further enhanced MTC device defined in Release-14.

A narrowband Internet of Things (NB-IoT) device of the present disclosure refers to a device supporting radio access for cellular IoT. NB-IoT technology is aimed at indoor coverage improvement, support for large-scale low-speed devices, low latency sensitivity, very low device costs, low power consumption, and optimized network architecture.

An enhanced mobile broadband (eMBB), massive machine-type communication (mMTC), and ultra reliable and low latency communication (URLLC) are proposed as representative usage scenarios for NR having been discussed in the 3GPP recently.

A frequency, a frame, a subframe, a resource, a resource block (RB), a region, a band, a sub-band, a control channel, a data channel, a synchronization signal, various reference signals, various signals, and various messages associated with NR of the present disclosure

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 279 of 319

may be interpreted as being used in the past or present or as various meanings to be used in the future.

NR (New Radio)

Recently, the 3GPP has approved the "Study on New Radio Access Technology", which is a study item for research on next-generation/5G radio access technology. On the basis of such a study item, the 3GPP have started discussions about frame structure, channel coding & modulation, waveform, multiple access scheme, etc.

It is required to design the NR not only to provide a data transmission rate enhanced as compared with that of LTE/LTE-Advanced, but also to meet various requirements for detailed and specific usage scenarios. In particular, an eMBB, mMTC, and URLLC have been discussed as representative usage scenarios of the NR, and it has been required to design more flexible frame structures as compared with those for LTE/LTE-Advanced in order to meet the requirements of each usage scenario.

Specifically, the eMBB, mMTC, URLLC are considered as representative usage scenarios of the NR. Since each usage scenario imposes a different requirement of data rates, latency, coverage, etc., many discussions have conducted for a technique of efficiently multiplexing radio resource units based on different types of numerology (e.g., a subcarrier spacing (SCS), a subframe, a transmission time interval (TTI), etc.) in order to efficiently satisfy requirements according to usage scenarios through a frequency band of any NR system.

To this end, there also have been many discussions conducted for developing i) a technique of multiplexing numerology having different SCS values based on TDM, FDM or TDM/FDM through one NR carrier and ii) a technique of supporting one or more time units

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 280 of 319

in configuring scheduling units in a time domain.

In this regard, in the NR, a subframe has been defined as one type of time domain structure. As reference numerology to define a subframe duration, a single subframe duration is defined as having 14 OFDM symbols of 15 kHz SCS-based normal CP overhead, like the LTE. Therefore, the subframe in the NR may have a time duration of 1 ms. Unlike the LTE, since the subframe of the NR is an absolute reference time duration, a slot and a mini-slot may be defined as a time unit used for an actual UL/DL data scheduling. In this case, the number of OFDM symbols constituting a corresponding slot, a value of y, has been defined as y = 14 regardless of the numerology, but not limited thereto.

Therefore, any slot may have 14 symbols. In accordance with a transmission direction for a slot, all of the symbols may be used for DL transmission or UL transmission, or the symbols may be used in the configuration of a DL portion + a gap + a UL portion.

Further, a mini-slot having fewer symbols than the slot has been defined in any numerologies (or SCS), and, as a result, a short time domain scheduling interval for the transmission and reception of UL/DL data may be configured based on the mini-slot. Also, a long time domain scheduling interval for the transmission and reception of UL/DL data may be configured by slot aggregation.

In particular, in case of transmission and reception of latency-critical data, such as Ultra-reliable low-latency communication (URLLC), when scheduling is performed on a slot basis according to 0.5 ms (7 symbols) or 1 ms (14 symbols) defined in a frame structure based on a numerology having a small SCS value such as 15 kHz, it may be difficult to meet latency requirements. To solve this problem, a mini-slot having fewer OFDM symbols than the slot may be defined so that scheduling for latency-critical data, such as the URLLC,

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 281 of 319

may be performed based on the mini-slot.

Further, as described above, there has been discussions on a technique of scheduling data in accordance with latency requirements based on the length of the slot (or mini-slot) defined in each numerology, by multiplexing and supporting the numerologies using the TDM or FDM technique, which have different SCS values within one NR carrier. For example, as illustrated in FIG. 1, the length of a symbol for 60 kHz SCS is shortened by a fourth of that for 15 kHz SCS, and thus a 60 kHz-based slot is shortened to have a length of about 0.125 ms as compared with a 15 kHz-based slot having a length of 0.5 ms under the same condition that seven OFDM symbols constitute one slot.

As described above, techniques of satisfying each requirement of URLLC and eMBB has been discussed by defining different SCSs or different TTI lengths in the NR.

Wider bandwidth operations

A typical LTE system supports a scalable bandwidth operation for an LTE component carrier (CC). An LTE service provider may use a bandwidth of at least 1.4 MHz up to 20 MHz according to a frequency deployment scenario when configuring one LTE CC. Accordingly, an LTE UE supports transmission/reception capabilities of 20 MHz bandwidth for one LTE CC.

However, the NR has been designed to support UEs each having different transmission/reception bandwidth capability from another in one broadband NR component carrier. Accordingly, as illustrated in FIG. 2, it is required to configure one or more bandwidth parts (BWPs) constituting bandwidths obtained by subdividing an NR CC and to support a wider and flexible bandwidth operation by configuring and activating different BWPs from each other to each UE.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 282 of 319

Specifically, in the NR, one or more BWPs may be configured through one serving cell from a view of a UE. The UE may transmit and/or receive UP/DL data by activating one DL BWP and one UP BWP, in the serving cell. Furthermore, in a case where the UE are connected to a plurality of serving cells(e.g., when the UE performs carrier aggregation (CA)) , the UE may transmit and/or receive UP/DL data by activating one DL BWP and/or one UL BWP for each serving cell and using a radio resource of each serving cell.

Specifically, an initial bandwidth part (BWP) may be defined for an initial access procedure in any serving cell, and one or more UE-specific BWPs may be configured through RRC signaling dedicated for each UE, and a default bandwidth part (BWP) may be defined for a fallback operation for each UE.

It is possible to define A plurality of downlink and/or uplink BWPs to be simultaneously activated and used according to the configurations of BWPs and the capability of a UE in any serving cell. However, the NR rel-15 defines that only one DL BWP and one UL BWP are activated and used in an UE at any time.

NR PUCCH

In the typical LTE system, a PUCCH is transmitted on a single subframe basis, where the PUCCH is an UL control channel for the transmission of uplink control information (UCI) by a UE. That is, one PUCCH is transmitted through 14 SC-FDMA symbols constituting one subframe in a time domain. In a case where the last symbol is used for an SRS transmission, the PUCCH is transmitted through 13 symbols except for the last symbol.

Furthermore, different PUCCH formats are defined according to payload sizes of UL control information. For example, the different PUCCH formats are defined as follows: i)

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 283 of 319

PUCCH format 1/1a/1b is used to transmit UL control information of one or two bits (e.g., a scheduling request (SR) and a HARQ ACK); ii) PUCCH format 2a/2b is used to transmit an UL control information having a moderate payload size (e.g., CQI/CSI feedback); and PUCCH format 3 or more is used to transmit the feedback of the UL control information having a large payload size when carrier aggregation (CA) is used.

However, the NR defines a PUCCH structure to have various durations in a slot having 14 symbols. For example, the NR defines a long duration PUCCH and a short duration PUCCH according to the number of symbols required to transmit a single PUCCH, N values, in a single slot for the transmission of uplink control information (UCI) by a UE. For the UE to transmit the UCI, the NR defines two types of PUCCHs which are i) a short duration PUCCH transmitted using one to two symbols and ii) a long duration PUCCH transmitted using four to fourteen symbols in a single slot.

Hereinafter, the short and long duration PUCCHs may be refer to as short and long PUCCHs respectively. That is, the short duration PUCCH may be transmitted using one or two symbols, and the long duration PUCCH may be transmitted using four to fourteen symbols in one symbol.

Furthermore, similar to the typical LTE, the NR defines different PUCCH formats according to payload sizes of uplink control information for each of the long duration PUCCH and the short duration PUCCH. For example, for the short duration PUCCH, the NR defines i) a PUCCH format for the transmission of UL control information with a payload size of up to two bits and ii) a PUCCH format for the transmission of UL control information with a payload size exceeding 2 bits. Furthermore, for the long duration PUCCH, the NR defines i) a PUCCH format for the transmission of UL control information

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 284 of 319

with a payload size of up to two bits and ii) a PUCCH format for the transmission of UL control information with a payload size exceeding 2 bits.

As described, for defining a PUCCH structure to transmit UL control information in the NR, it may be required to define a PUCCH duration and a PUCCH format.

In accordance with an embodiment of the present disclosure, a method may be provided for allocating a PUCCH resource for HARQ ACK/NACK feedback or aperiodic CSI reporting by a UE in the NR. In some embodiments of the present disclosure, the PUCCH resource allocation method is described as being applied for HARQ ACK/NACK feedback and aperiodic CSI reporting by a UE, but it is not limited thereto. For example, the PUCCH resource allocation method according to embodiments may be applied for a service request (SR) or periodic CSI reporting.

As described above, in the NR, one or more BWPs may be configured through one serving cell from a UE perspective. For example, at least one DL BWP and at least one UL BWP may be configured according to a transmission direction supported by the serving cell that usesunpaired spectrum (i.e. TDD) or paired spectrum (i.e. FDD),.

The NR defines a BS to activate and use only one DL BWP and one UL BWP at a predetermined time for each UE in order for transmitting and receiving each of DL/UL radio channel and signal (e.g. PDCCH/PDSCH, PUSCH/PUCCH etc.) When the serving cell is a DL-only cell or an UL-only cell, the serving cell may activate and use only one or more DL BWPs or only one or more UL BWPs.

Accordingly, in a UE perspective, one or more UL BWPs and/or DL BWPs may be independently provided and activated for a secondary cell (Scell) configured for carrier aggregation, in addition to a primary cell (Pcell) to which the UE is connected first.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 285 of 319

As described, when one or more BWPs are configured in an serving cell of an UE, the UE can activate and use one BWP at any time.

Specifically, for a DL transmission and/or reception, the serving cell activates and uses one DL BWP in any DL subframe/slot/mini-slot of one or more DL BWPs configured for a corresponding UE. Likewise, for an UL transmission and/or reception, the serving cell activates and uses one UL BWP in any UL subframe/slot/mini-slot of one or more UL BWPs configured for the UE.

Activation/deactivation indications of the DL BWP and the UL BWP to an UE may be performed through DL control information (DCI) transmitted through a PDCCH. For example, the activation/deactivation of the DL BWP may be performed through DL assignment DL control information containing resource allocation information on a PDSCH. Furthermore, the activation/deactivation of the UL BWP may be performed through anUL grant containing resource allocation information on a PUSCH.

For example, a UE may receive, from a BS, BWP configuration information on one or more BWP sets constituted by one or more BWPs configured for the UE. Next, the UE may receive, from the BS, DL control information containing information that indicates one of one or more BWPs contained in the one or more BWP sets configured by the BWP configuration information. The UE may receive the PDSCH or transmit the PUSCH or PUCCH through the one BWP indicated in the DL control information.

At this time, the BWP configuration information may be receive from the BS through high layer signaling, such as RRC signaling.

In accordance with an embodiment of the present disclosure, provided are a PUCCH resource allocation method considering a UE-specific BWP based operation and detailed

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 286 of 319

operations of a UE and a BE related thereto. In particular, in connection with the activation/deactivation of the UL BWP, provided is a specific method of allocating a PUCCH resource to prevent ambiguity between indication and interpretation of a PUCCH transceiving resource of a BS and a UE, resulted from UL BWP switching.

In the NR, a BS/network may configure a single PUCCH resource set configured by one or more PUCCH resources for HARQ ACK/NACK feedback or a plurality of PUCCH resource sets, each of which is configured by one or more PUCCH resources, for each UE, and then transmit the configured one or more PUCCH resource sets to each UE through UE-specific higher layer signaling.

As described, when one or multiple PUCCH resource sets are configured for an UE through the UE-specific higher layer signaling, the BS may include PUCCH resource indication information as HARQ ACK/NACK feedback in response to a PDSCH reception at a corresponding UE in DL allocation DL control information and transmit the DL allocation DL control information containing the PUCCH resource indication information when transmitting PDSCH scheduling control information for the UE through a PDCCH,.

That is, for each PDSCH transmission for an UE, the BS selects i) one of i) PUCCH resources configuring a single PUCCH resource set configured for the UE or ii) one of PUCCH resources configuring one of multiple PUCCH resource sets and a PUCCH resource set. Then, the BS transmits the selected one PUCCH resource through DL allocation DL control information. Accordingly, the UE may be defined to dynamically allocate a PUCCH resource to be used for HARQ ACK/NACK feedback.

In accordance with an embodiment of the present disclosure, proposed are a method of configuring a PUCCH resource set and a method of indicating the corresponding PUCCH

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 287 of 319

resource.

As a method of configuring one or more PUCCH resource sets for an UE, in configuring one or more PUCCH resource sets for each UE for HARQ ACK/NACK feedback of the UE, it may be defined that one or more separate resource sets are configured for each UL BWP configured for the UE.

For example, as illustrated in FIG. 3A, when N (e.g, N is a natural number greater than 1) UL BWPs for any UE are configured, it may be defined that separate one or multiple PUCCH resource sets are configured for each UL BWP to indicate a PUCCH resource for HARQ ACK/NACK feedback of the UE and then transmitted to the UE through UE-specific higher layer signaling. Although FIG. 3A shows that overlapping between the BWPs in each frequency axis does not occur, one or more BWPs may be configured to overlap with another BWP partially or fully in any frequency axis. However, the present embodiment is not limited to a specific UL BWP configuration.

Referring to FIG. 3B, the BS may configure total N groups of one or multiple PUCCH resource sets per each BWP for a UE, for example, from one or multiple PUCCH resource sets for a BWP #1, one or multiple PUCCH resource sets for a BWP #2,…, up to one or multiple PUCCH resource sets for a BWP #N, where N is an integer number equal to and greater than 1. For example, as illustrated in FIG. 3B, the BWP #2 including one or multiple PUCCH resource sets may be formed of a first to fourth PUCCH resource sets.

As described, each PUCCH resource includes one or multiple PUCCH resource sets configured for each UL BWP through higher layer signaling. Such each PUCCH resource may be defined as PUCCH format configuration information, time/frequency domain PUCCH resource configuration information (or additionally code domain resource

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 288 of 319

configuration information) in the UL BWP, or the like. For example, as illustrated in FIG. 3B, a specific PUCCH resource set, such as a second PUCCH resource set, may be configured by a first to fourth PUCCH resources.

As described above, when one or multiple PUCCH resource sets configure each BWP through the higher layer signaling, in configuring an area of PUCCH resource indication information through the DL allocation DL control information, the BS may incluide explicitly UL BWP indication information for the transmission of a PUCCH therein.

For example, the PUCCH resource indication information through the DL allocation DL control information may include UL BWP indication information (e.g. BWP index information) + PUCCH resource set indication information (e.g. PUCCH resource set index information) in the corresponding UL BWP + PUCCH resource indication information (e.g. a PUCCH resource index in the PUCCH resource set) to be used by the UE for HARQ ACK/NACK feedback of PUCCH resources configuring the corresponding PUCCH resource set.

In this regard, when a BWP is configured with specific classes of PUCCH resource sets , the PUCCH resource set indication information may be replaced by the specific classification information. For example, when a separate PUCCH resource set is configured for each of a PUCCH format, the PUCCH resource set indication information may include a PUCCH duration, a PUCCH payload size, and the like, each of the corresponding PUCCH format information, PUCCH duration information, PUCCH payload size information, and the like.

For example, as described above, when a PUCCH resource set is configured through

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 289 of 319

RRC signaling, a separate PUCCH resource set for each PUCCH format may be configured, and the PUCCH format indication information for the HARQ ACK/NACK feedback of the UE may be transmitted through the DL allocation DL control information, and thus a resource set for PUCCH resource allocation of the UE may be derived.

For another example, a separate PUCCH resource set may be configured according to a PUCCH payload size to be transmitted by the UE, i.e. the payload size of UL control information, and the PUCCH resource set for the PUCCH resource allocation may be determined according to the UL control information payload size to be transmitted by the UE. As illustrated in FIG. 3B, only the PUCCH resource indication information (e.g. an ACK/NACK resource indication (ARI)) may be transmitted through DL allocation DL control information, and, when the UE determines one or more PUCCH resource sets to interpret it, derived may be a corresponding PUCCH resource set according to an UL control information payload size (UCI payload size) to be transmitted by the UE through a PUCCH resource allocated through the corresponding DL allocation DL control.

For example, the UL control information payload size may be divided into four areas according to the number of bits, and one of a first to fourth PUCCH resource sets may be derived according to the number of bits of the UL control information, as illustrated in FIG. 3B.

As illustrated in FIG. 3C, DL allocation DL control information may contain PUCCH resource indication information (PUCCH resource information or a PUCCH resource indicator). The PUCCH resource indication information indicates one UL control channel resource, for the transmission of UL control information, of UL control channel resources configuring an UL control channel resource set. For example, as

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 290 of 319

illustrated in FIG. 3B, in a case where the UL control channel resource set is formed of the first to fourth PUCCH resources, PUCCH resource indication information illustrated in FIG. 3C may indicate one of the four PUCCH resources.

The PUCCH resource set information (or including indication information according to the classification of the PUCCH) and the PUCCH resource index information in the corresponding PUCCH resource set may be encoded in a joint coding scheme and transmitted or received through one information area. The information related to the PUCCH resource set indication may be required only in a case that supports to configure a plurality of PUCCH resource sets in one UL BWP, and when the configuration of only one UCCH resource set per one UL BWP is supported, the PUCCH resource set indication information may be excluded.

As described, when the UL BWP indication information for the transmission of the PUCCH is included in the DL allocation DL control information, the UL BWP indication information may be additionally used as UL BWP activation information of the UE and UL BWP switching indication information resulted therefrom.

For example, the UE may perform UL BWP switching, according to the UL BWP indication information, after a predetermined slot, for example, k slots, from a slot to receive the UE the DL allocation DL control information. In this case, the UL BWP switching means an operation of deactivating a currently-active UL BWP and activating a new UL BWP according to the indication information.

Furthermore, the UE may perform the UL BWP switching (that is, an operation of deactivating a currently-active UL BWP and activating a new UL BWP according to the indication information) according to UL BWP indication information before a

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 291 of 319

predetermined slot, for example, j slots, from a PUCCH transmission slot. In this case, the k value or the j value is an arbitrary integer value of 0 or more and has a certain fixed value. The k value or the j value may be configured by a BS and transmitted through higher layer signaling, or the k value or the j value may be determined according to the capability of the UE. When the UL BWP indication information indicates a currently-active UL BWP, the UE does not perform the operation of the UL BWP switching.

As another method of configuring a PUCCH resource indication information area through DL allocation DL control information, the UL BWP may be determined implicitly. As a result, the PUCCH resource indication information of the DL allocation DL control information may be configured by a PUCCH resource set indication information + PUCCH resource indication information, to be used for HARQ ACK/NACK feedback by the UE, of PUCCH resources configuring the PUCCH resource set, except for the UL BWP indication information.

The PUCCH resource set indication information + the PUCCH resource indication information, to be used for HARQ ACK/NACK feedback by the UE, of PUCCH resources configuring the PUCCH resource set may be configured in the same manner as described above. In a case where the UL BWP is determined implicitly as described above, an UL BWP for the PUCCH transmission may be determined as an active UL BWP of the corresponding UE in a slot for the transmission of the DL allocation DL control information.

As another method of implicitly determining an UL BWP, an UL BWP for the transmission of the PUCCH may be determined as an active UL BWP in a time point to transmit the PUCCH of the corresponding UE, that is, a slot through which the PUCCH is transmitted (or in a case where the PUCCH is transmitted through a plurality of slots, a slot

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 292 of 319

through which the transmission of the PUCCH is started.) As another method of implicitly determining an UL BWP for the PUCCH transmission, UL BWPs associated with each other for the PUCCH transmission for each DL BWP to which DL allocation DL control information for PDSCH resource allocation may be transmitted.

Also, the UL BWPs associated with each other for the PUCCH transmission for each DL BWP through which PDSCH transmission may be performed according to DL allocation DL control information. In this case, the BS may configure UL BWPs associated with each other for the PUCCH transmission for each DL BWP configured for an UE and transmitthem to the corresponding UE through a UE-specific high layer signaling or L1 control signaling, or define implicitly a DL BWP-UL BWP association rule.

For example, in a case where the same BWP configuration is performed for both a DL and an UL in a TDD cell, or in a case where the same number of BWP configurations is performed for both a DL and an UL in a TDD/FDD cell, the DL BWP and the UL BWP of the same index may be associated with each other.

As another method of configuring one or more PUCCH resource sets for HARQ ACK/NACK feedback of the UE, the one or more PUCCH resource sets may be commonly configured to one or more UL BWP. That is, when PUCCH resources configuring one PUCCH resource set configured for a UE is defined, each of the PUCCH resources configuring the PUCCH resource set may be configured with one or more PUCCH resources defined in all UL BWPs configured for the UE.

When a BS configures each of one or more PUCCH resources configuring one or more PUCCH resource sets for an UE, information on an UL BWP configured by the one or more PUCCH resources may be contained in each PUCCH resource.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 293 of 319

Accordingly, each PUCCH resource configuring one or multiple PUCCH resource sets configured through the higher layer signaling for an UE may be defined as PUCCH format configuration information, UL BWP configuration information, and time/frequency domain PUCCH resource configuration information in the UL BWP (or additionally code-domain resource configuration information), or the like.

In this case, PUCCH resource indication information transmitted through the DL allocation DL control information, as in the case of the implicit UL BWP indication, may be configured by PUCCH resource set indication information (for example, PUCCH resource set index information) + PUCCH resource indication information to be used for HARQ ACK/NACK feedback by the UE among PUCCH resources configuring the PUCCH resource set (for example, a PUCCH resource index in a PUCCH resource set), or only PUCCH resource indication information to be used for HARQ ACK/NACK feedback by the UE among PUCCH resources configuring one or more PUCCH resource sets (for example, a PUCCH resource index in a PUCCH resource set.)

Likewise, when a BWP is configured with specific classes of PUCCH resource sets, the PUCCH resource set indication information may be replaced by the specific classification information.

For example, when a separate PUCCH resource set is configured for each of a PUCCH format, a PUCCH duration, a PUCCH payload size, and the like, each of the corresponding PUCCH format information, PUCCH duration information, PUCCH payload size information, and the like may be used in place of each of the PUCCH resource set indication information.

The PUCCH resource set information (or, including indication information according

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 294 of 319

to the classification of the PUCCH) and the PUCCH resource index information in the corresponding PUCCH resource set may be encoded in a joint coding scheme and transmitted or received through one information area. The information related to the PUCCH resource set indication may be necessary only in a case of supporting the configuration of a plurality of PUCCH resource sets for each UE. The PUCCH resource set indication information may be excluded in a case of supporting the configuration of only one UCCH resource for each UE.

Additionally, when configuration information on PUCCH resources configuring PUCCH resource sets configured through high layer signaling contains UL BWP configuration information, according to PUCCH resource allocation indicated by PUCCH resource indication information of DL allocation DL control information, as in the case of the explicit UL BWP indication, the UE may perform an UL BWP activation or an UL BWP switching operation to an UL BWP configured by the one or more PUCCH resources.

Additionally, as described above, when PUCCH resource sets for HARQ ACK/NACK feedback of the UE for each UL BWP are configured, or when one or more PUCCH resource sets are commonly configured in one or more UL BWPs, each PUCCH resource configuring the one or more PUCCH resource sets may be allocated for aperiodic CSI feedback of the UE.

Specifically, aperiodic CSI reporting of any UE may be triggered by the BS through DL allocation DL control information. For this purpose, when a DL allocation DL control information format for an UE is defined, an information area for triggering aperiodic CSI reporting of the UE may be defined to be included therein. In a case where the aperiodic CSI reporting of the UE is triggered through the aperiodic CSI reporting indication

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 295 of 319

information area, the aperiodic CSI reporting information may be multiplexed and then transmitted, along with HARQ ACK/NACK feedback information on a PDSCH through the one or more PUCCH resources according to the PUCCH resource allocation information indicated through the DL allocation DL control information. That is, the PUCCH resource set configuration may be a common PUCCH resource set configuration for HARQ ACK/NACK feedback and aperiodic CSI reporting.

In addition, apart from the configuration of one or more PUCCH resource sets for the HARQ ACK/NACK feedback, a BE/network may configure one or more PUCCH resource sets for aperiodic CSI reporting and transmit the configured one or more PUCCH resource sets to each UE through UE-specific High layer signaling. That is, one or multiple PUCCH resource sets for only aperiodic CSI feedback for each UE may be configured and transmitted to each UE through UE-specific High layer signaling.

In this case, one or more PUCCH resource sets for the aperiodic CSI feedback may be separately configured for each PUCCH format or for each PUCCH duration, in the same manner as the PUCCH resource set configuration method for the HARQ ACK/NACK feedback, or be configured regardless of that.

When one or more separate PUCCH resource sets for aperiodic CSI reporting are configured, as described above, one or more PUCCH resource sets for the aperiodic CSI reporting may be configured for each UL BWP, or one or more PUCCH resource sets for the aperiodic CSI reporting may be commonly configured in one or more UL BWPs.

In this regard, in a case where one or more PUCCH resource sets for separate aperiodic CSI reporting are configured, the PUCCH resource allocation for the HARQ ACK/NACK feedback through the DL allocation DL control information described above

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 296 of 319

may be applied to PUCCH resource allocation for the aperiodic CSI reporting. Additionally, an operation described above may be applied to an UL BWP activation or a UE operation related to an UL BWP switching.

Additionally, when aperiodic CSI reporting through an UL grant is triggered, radio channel indication information (i.e., a PUSCH or PUCCH) for the transmission of aperiodic CSI reporting information by a UE may be included.

As described above, the method of the PUCCH resource set configuration and the method of the corresponding PUCCH resource indication have been discussed, referring to FIGs. 2 to 3C. Hereinafter, referring to FIGs. 4 to 7, methods of transmitting and receiving UL control information by a UE and/or a BS, and the related UE and BS will be described in detail.

FIG. 4 is a flowchart showing a method of a UE for transmitting UL control information b according to embodiments of the present disclosure.

Referring to FIG. 4, a UE receives, from a BS, UL control channel resource set configuration information for transmitting the UL control information S400.

One or more UL control channel resource sets may be configured for each UL BWP configured for a UE. The UL BWP may be activated through DL control information.

Specifically, a corresponding serving cell for a DL transmission and/or reception activates and uses one DL BWP contained in any DL subframe/slot/mini-slot of one or more DL BWPs configured for a corresponding UE. Likewise, a corresponding serving cell for an UL transmission and/or reception activates and uses one UL BWP contained in an UL subframe/slot/mini-slot of one or more UL BWPs configured for a corresponding UE.

Activation/deactivation indications of the DL BWP and the UL BWP to an UE may

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 297 of 319

be performed through DL control information (DCI) transmitted through a PDCCH. Specifically, the activation/deactivation of the DL BWP may be performed through DL assignment DL control information containing resource allocation information on a PDSCH. Furthermore, the activation/deactivation of the UL BWP may be performed through an UL grant including resource allocation information on a PUSCH.

For example, a UE may receive BWP configuration information on one or more BWP sets configured by one or more BWPs configured for the UE from a BS. Next, the UE may receive, from the BS, DL control information containing information for indicating one of one or more BWPs contained in the one or more BWP sets configured by the BWP configuration information. The UE may receive the PDSCH or transmit the PUSCH or PUCCH through the one BWP indicated in the DL control information.

At this time, the BWP configuration information may be receive from the BS through high layer signaling, such as RRC signaling.

In the NR, a BS/network may configure a single PUCCH resource set configured by one or more PUCCH resources for HARQ ACK/NACK feedback or a plurality of PUCCH resource sets, each of which is configured by one or more PUCCH resources, for each UE, and then transmit the configured one or more PUCCH resource sets to each UE through UE-specific higher layer signaling.

In a case where one or multiple PUCCH resource sets for an UE through the UE-specific higher layer signaling are configured, the BS may transmit corresponding DL allocation DL control information including PUCCH resource indication information for HARQ ACK/NACK feedback by the UE in response to a corresponding PDSCH reception when transmitting PDSCH scheduling control information for the UE through a PDCCH.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 298 of 319

Furthermore, the UE determines one of UL control channel resource sets contained in UL control channel resource set configuration information S410.

In step S410, when the UL control channel resource sets to transmit the UL control information are determined, the UE may determine one of the UL control channel resource sets according to the size of the UL control information.

Furthermore, the UE determines one of UL control channel resources contained in the determined one UL control channel resource setS420.

Additionally, the UE may receive from the BS DL control information containing information indicating one, for the transmission of the UL control information, of UL control channel resources configuring UL control channel resource sets.

At this time, the one UL control channel resource for the UL control information transmission of the UL control channel resources contained in the determined UL control channel resource set may be indicated from the BS through the DL control information.

As described above, the UE may determine, for each PDSCH transmission, one of PUCCH resources contained in a single PUCCH resource set configured for the UE, or determine one of a plurality of PUCCH resource sets configured for the UE and one of PUCCH resources contained in the corresponding PUCCH resource set, and then dynamically allocate a PUCCH resource.

Specifically, as a method of configuring PUCCH resource sets for an UE, in configuring PUCCH resource sets for each UE for HARQ ACK/NACK feedback of the UE, separate resource sets may be configured for each UL BWP configured for the UE.

For example, as illustrated in FIG. 3A, in a case where N (N is a natural number greater than 1) UL BWPs for an UE are configured, separate PUCCH resource sets to each

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 299 of 319

UL BWP for a PUCCH resource indication for HARQ ACK/NACK feedback of the UE may be configured and transmitted to the UE through UE-specific higher layer signaling.

Referring to FIG. 3B, the BS may configure, for each BWP for a UE, total N PUCCH resource sets, for example, from PUCCH resource sets for a BWP #1, PUCCH resource sets for a BWP #2,..., up to PUCCH resource sets for a BWP #N. For example, as illustrated in FIG. 3B, the BWP #2including PUCCH resource sets may be configured by a first to fourth PUCCH resource sets.

In this case, each PUCCH resource configuring PUCCH resource sets configured for each UL BWP through higher layer signaling may be defined as PUCCH format configuration information, time/frequency domain PUCCH resource configuration information (or additionally code domain resource configuration information) in the UL BWP, or the like. For example, as illustrated in FIG. 3B, a second PUCCH resource set may be configured by a first to fourth PUCCH resources.

Furthermore, when a BWP is configured with specific classes of PUCCH resource sets, the PUCCH resource set indication information may be replaced by the specific classification information. For examplewhen a separate PUCCH resource set is configured for each of a PUCCH format, a PUCCH duration, a PUCCH payload size, and the like, each of the corresponding PUCCH format information, PUCCH duration information, PUCCH payload size information, and the like may be used in place of each of the PUCCH resource set indication information.

That is, a separate PUCCH resource set may be configured according to a PUCCH payload size to be transmitted by the UE, i.e. the payload size of UL control information, and the PUCCH resource set for the PUCCH resource allocation may be determined

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 300 of 319

according to the UL control information payload size to be transmitted by the UE. As illustrated in FIG. 3B, only the PUCCH resource indication information (e.g. an ACK/NACK resource indication (ARI) may be transmitted through DL allocation DL control information, and, when the UE determines one or more PUCCH resource sets to interpret it, derived may be a corresponding PUCCH resource set according to an UL control information payload size (UCI payload size) to be transmitted by the UE through a PUCCH resource allocated through the corresponding DL allocation DL control.

For example, the UL control information payload size may be divided into four areas according to the number of bits, and one of a first to fourth PUCCH resource sets may be derived according to the number of bits of the UL control information, as illustrated in FIG. 3B.

As illustrated in FIG. 3C, DL allocation DL control information may contain PUCCH resource indication information (PUCCH resource information or a PUCCH resource indicator). The PUCCH resource indication information indicates one UL control channel resource, for the transmission of UL control information, of UL control channel resources configuringan UL control channel resource set. For example, as illustrated in FIG. 3B, in a case where the UL control channel resource set is configured by the first to fourth PUCCH resources, PUCCH resource indication information illustrated in FIG. 3C may indicate one of the four PUCCH resources.

The various methods described above referring to FIGs. 2 to 3C may be applied to a specific PUCCH resource set configuration method and a corresponding PUCCH resource indication in some embodiments of the present disclosure.

The UE transmits the UL control information through the determined the UL control

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 301 of 319

channel resource S430.

FIG. 5 is a flowchart of a BS for receiving UL control information according to some embodiments of the present disclosure.

Referring to FIG. 5, a BS transmits to a UE UL control channel resource set configuration information for the transmission of the UL control information S500.

As described above, one or more UL control channel resource sets may be configured for each UL BWP configured for a UE. The UL BWP may be activated through DL control information.

Specifically, a corresponding serving cell for a DL transmission and/or reception activates to use one DL BWP contained in any DL subframe/slot/mini-slot of one or more DL BWPs configured for a corresponding UE. Likewise, the corresponding serving cell for an UL transmission and/or reception activates to use one UL BWP contained in any UL subframe/slot/mini-slot of one or more UL BWPs configured for the corresponding UE.

Activation/deactivation indications of the DL BWP and the UL BWP to an UE may be performed through DL control information (DCI) transmitted through a PDCCH. Specifically, the activation/deactivation of the DL BWP may be performed through DL assignment DL control information containing resource allocation information on a PDSCH. Furthermore, the activation/deactivation of the UL BWP may be performed through an UL grant containing resource allocation information on a PUSCH.

For example, the UE may receive BWP configuration information on BWP sets configured by BWPs configured for the UE from the BS. Next, the UE may receive DL control information containing information indicating one of BWPs contained in the BWP sets configured by the BWP configuration information from the BS. The UE may receive

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 302 of 319

the PDSCH, or transmit the PUSCH or PUCCH through the one BWP indicated in the DL control information.

At this time, the BWP configuration information may be receive from the BS through high layer signaling, such as RRC signaling.

In the NR, a BS/network may configure a single PUCCH resource set configured by PUCCH resources for HARQ ACK/NACK feedback or a plurality of PUCCH resource sets, each of which is configured by PUCCH resources, for each UE, and then transmit the configured PUCCH resource sets to each UE through UE-specific higher layer signaling. In a case where PUCCH resource sets for an UE through the UE-specific higher layer signaling are configured, when transmitting PDSCH scheduling control information for the UE through a PDCCH, the BS may transmit corresponding DL allocation DL control information including PUCCH resource indication information for HARQ ACK/NACK feedback by the UE in response to a corresponding PDSCH reception.

Furthermore, the BS receives UL control information through one of UL control channel resources configuring one of UL control channel resources contained in UL control channel resource set configuration information S510.

As described above, the UL control channel resource sets for transmitting the UL control information may be determined as one of the UL control channel resource sets according to the size of the UL control information.

As described above, the BS may transmit to the UE DL control information containing information indicating one, for the transmission of the UL control information, of UL control channel resources configuring UL control channel resource sets.

At this time, for the UL control information transmission, the one of the UL control

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 303 of 319

channel resources configuring the UL control channel resource sets may be indicated to the UE through the DL control information.

That is, the BS selects, for each PDSCH transmission for an UE, one of PUCCH resources configuring a single PUCCH resource set configured for the UE, or one of PUCCH resources configuring one of PUCCH resource sets and a PUCCH resource set, configured for the UE. Then, the BS transmits the selected PUCCH resource through DL allocation DL control information. Accordingly, the UE dynamically may allocate a PUCCH resource to be used for HARQ ACK/NACK feedback.

In accordance with an embodiment of the present disclosure, proposed are a method of configuring a PUCCH resource set and a method of indicating the corresponding PUCCH resource.

As a method of configuring one or more PUCCH resource sets for an UE, in configuring PUCCH resource sets for each UE for HARQ ACK/NACK feedback of the UE, one or more separate resource sets may be configured for each UL BWP configured for the UE.

For example, as illustrated in FIG. 3A, in a case where N (N is a natural number greater than 1) UL BWPs for an UE are configured, separate PUCCH resource sets to each UL BWP for a PUCCH resource indication for HARQ ACK/NACK feedback of the UE may be configured and transmitted to the UE through UE-specific higher layer signaling.

Referring to FIG. 3B, the BS may set, for each BWP for a UE, total N PUCCH resource sets, for example, from PUCCH resource sets for a BWP #1, PUCCH resource sets for a BWP #2,..., up to one or multiple PUCCH resource sets for a BWP #N. For example, as illustrated in FIG. 3B, the BWP#2 including PUCCH resource sets, may be

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 304 of 319

configured by a first to fourth PUCCH resource sets.

In this case, each PUCCH resource configuring PUCCH resource sets configured for each UL BWP through higher layer signaling may be defined as PUCCH format configuration information, time/frequency domain PUCCH resource configuration information (or additionally code domain resource configuration information) in the UL BWP, or the like. For example, as illustrated in FIG. 3B, a second PUCCH resource set may be configured by a first to fourth PUCCH resources.

In this regard, when a BWP is configured with specific classes of PUCCH resource sets, the PUCCH resource set indication information may be replaced by the specific classification information. For example, when a separate PUCCH resource set is configured to each of a PUCCH format, a PUCCH duration, a PUCCH payload size, and the like, each of the corresponding PUCCH format information, PUCCH duration information, PUCCH payload size information, and the like may be used in place of each of the PUCCH resource set indication information.

That is, a separate PUCCH resource set may be configured according to a PUCCH payload size to be transmitted by the UE, i.e. the payload size of UL control information, and the PUCCH resource set for the PUCCH resource allocation may be determined according to the UL control information payload size to be transmitted by the UE. As illustrated in FIG. 3B, only the PUCCH resource indication information (e.g. an ACK/NACK resource indication (ARI) may be transmitted through DL allocation DL control information, and, when the UE determines one or more PUCCH resource sets to interpret it, derived may be a corresponding PUCCH resource set according to an UL control information payload size (UCI payload size) to be transmitted by the UE through a PUCCH

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 305 of 319

resource allocated through the corresponding DL allocation DL control.

For example, the UL control information payload size may be divided into four areas according to the number of bits, and one of a first to fourth PUCCH resource sets may be derived according to the number of bits of the UL control information, as illustrated in FIG. 3B.

As illustrated in FIG. 3C, DL allocation DL control information may contain PUCCH resource indication information (PUCCH resource information or a PUCCH resource indicator). The PUCCH resource indication information indicates one UL control channel resource, for the transmission of UL control information, of UL control channel resources configuring an UL control channel resource set. For example, as illustrated in FIG. 3B, in a case where the UL control channel resource set is configured by the first to fourth PUCCH resources, PUCCH resource indication information illustrated in FIG. 3C may indicate one of the four PUCCH resources.

The various methods described above referring to FIGs. 2 to 3C may be applied to a specific PUCCH resource set configuration method and a corresponding PUCCH resource indication in some embodiments of the present disclosure.

FIG. 6 is a diagram illustrating a BS according to embodiments of the present disclosure.

Referring to FIG. 6, a BS 600 includes a controller 610, a transmitter 620, and a receiver 630.

In a method of allocating UL control channel resources for an UE in the NR, , the controller 610 is configured to control overall operations so that separate PUCCH resource sets are configured for each UL BWP configured for the UE.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 306 of 319

The transmitter 620 and the receiver 630 are used to transmit and receive signals, messages, and data necessary for carrying out some embodiments as described above, to and from the UE.

The transmitter 620 transmits to the UE UL control channel resource set configuration information for the transmission of UL control information.

One or more UL control channel resource sets may be configured for each UL BWP configured for the UE.

The UL BWP may be activated through DL control information.

The receiver 630 receives UL control information through one of one or more UL control channel resources configuring one of UL control channel resources contained in UL control channel resource set configuration information.

The one or more UL control channel resource sets for transmitting the UL control information may be determined as one of the UL control channel resource sets according to the size of the UL control information.

The BS may transmit to the UE DL control information containing information indicating one, for the transmission of the UL control information, of UL control channel resources configuring one or more UL control channel resource sets.

At this time, the one, for the UL control information transmission, of the UL control channel resources configuring the UL control channel resource sets may be indicated to the UE through the DL control information.

FIG. 7 is a diagram illustrating a UE according to embodiments of the present disclosure.

Referring to FIG. 7, a UE 700 includes a receiver 710, a controller 720 and a

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 307 of 319

transmitter 730.

The receiver 710 receives DL control information and data, messages through a corresponding channel from a BS.

Furthermore, in a method of allocating one or more UL control channel resources for any UE in the NR, the controller 720 is configured to control overall operations of the UE so that separate one or more PUCCH resource sets are configured for each UL BWP configured for the UE.

The transmitter 730 transmits UL control information and data, messages through a corresponding channel to the BS.

The controller 720 determines one of one of UL control channel resource sets contained in UL control channel resource set configuration information, and determines one of UL control channel resources configuring the determined one UL control channel resource set.

The UL control channel resource set(s) may be configured for each UL BWP configured for the UE.

The UL BWP may be activated through the DL control information.

When the one or more UL control channel resource sets for transmitting the UL control information are determined, the controller 720 may determine one of the UL control channel resource sets according to the size of the UL control information.

The receiver 710 receives from the BS UL control channel resource set configuration information for the transmission of UL control information.

The receiver 710 receives from the BS DL control information containing information indicating one, for the transmission of the UL control information, of UL

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 308 of 319

control channel resources configuring UL control channel resource sets. At this time, one UL control channel resource, for the UL control information transmission, of UL control channel resources configuring the determined UL control channel resource set may be indicated from the BS through the DL control information.

The transmitter 730 transmits the UL control information through the determined UL control channel resource.

The standardized specifications or standard documents related to the embodiments described above have been omitted in order to simplify the description but constitute a part of the present disclosure. Accordingly, it should be construed that the incorporation of the content of the standardized specifications and part of the standard documents into the detailed description and claims is included within the scope of the present disclosure.

The features, structures, configurations, and effects described in the present disclosure are included in at least one embodiment but are not necessarily limited to a particular embodiment. A person skilled in the art can apply the features, structures, configurations, and effects illustrated in the particular embodiment embodiments to another one or more additional embodiment embodiments by combining or modifying such features, structures, configurations, and effects. It should be understood that all such combinations and modifications are included within the scope of the present disclosure Although the exemplary embodiments have been described for illustrative purposes, a person skilled in the art will appreciate that various modifications and applications are possible without departing from the essential characteristics of the present disclosure. For example, the specific components of the exemplary embodiments may be variously modified. The various embodiments described above can be combined to provide further embodiments. These and

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 309 of 319

other changes can be made to the embodiments in light of the above-detailed description. In general, in the following claims, the terms used should not be construed to limit the claims to the specific embodiments disclosed in the specification and the claims, but should be construed to include all possible embodiments along with the full scope of equivalents to which such claims are entitled. Accordingly, the claims are not limited by the disclosure.

Moreover, the terms "system," "processor," "controller," "component," "module," "interface,", "model," "unit" or the like are generally intended to refer to a computer-related entity, either hardware, a combination of hardware and software, software, or software in execution. For example, a component may be, but is not limited to being, a process running on a processor, a processor, a controller, a control processor, an object, an executable, a thread of execution, a program, and/or a computer. By way of illustration, both an application running on a controller or processor and the controller or processor can be a component. One or more components may reside within a process and/or thread of execution and a component may be localized on one computer and/or distributed between two or more computers.

Petitioners' Exhibit 1004
Ericsson Inc., et al. v. KT Corporation, et al.
Case No. IPR2025-00083; U.S. Patent No. 10,638,463
Page 310 of 319

PTO/AIA/01 (06-12)
Approved for use through 01/31/2014. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)

Title of Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO

As the below named inventor, I hereby declare that:

This declaration is directed to:
- [x] The attached application, or
- [ ] United States application or PCT international application number _____ filed on _____.

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

WARNING:

Petitioner/applicant is cautioned to avoid submitting personal information in documents filed in a patent application that may contribute to identity theft. Personal information such as social security numbers, bank account numbers, or credit card numbers (other than a check or credit card authorization form PTO-2038 submitted for payment purposes) is never required by the USPTO to support a petition or an application. If this type of personal information is included in documents submitted to the USPTO, petitioners/applicants should consider redacting such personal information from the documents before submitting them to the USPTO. Petitioner/applicant is advised that the record of a patent application is available to the public after publication of the application (unless a non-publication request in compliance with 37 CFR 1.213(a) is made in the application) or issuance of a patent. Furthermore, the record from an abandoned application may also be available to the public if the application is referenced in a published application or an issued patent (see 37 CFR 1.14). Checks and credit card authorization forms PTO-2038 submitted for payment purposes are not retained in the application file and therefore are not publicly available.

LEGAL NAME OF INVENTOR

Inventor: PARK, Kyujin Date (Optional): Sep. 3 2018

Signature: _____

Note: An application data sheet (PTO/AIA/14 or equivalent), including naming the entire inventive entity, must accompany this form. Use an additional PTO/SB/AIA01 form for each additional inventor.

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 1 minute to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	811.0143
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO	

The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76.
This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.

Secrecy Order 37 CFR 5.2:

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Inventor Information:

Inventor 1 — Remove

Legal Name

Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
	Kyujin		PARK	

Residence Information (Select One) US Residency ● Non US Residency Active US Military Service

City	Seoul	Country of Residence [i]	KR

Mailing Address of Inventor:

Address 1	(Korea Telecom Research Center, Umyeon-dong) 151		
Address 2	Taebong-ro, Seocho-gu		
City	Seoul	**State/Province**	
Postal Code	137-140	**Country** [i]	KR

All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below.
For further information see 37 CFR 1.33(a).

☐ **An Address is being provided for the correspondence Information of this application.**

Customer Number	76277		
Email Address		Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO		
Attorney Docket Number	811.0143	**Small Entity Status Claimed**	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	9	**Suggested Figure for Publication (if any)**	

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	811.0143
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO	

Filing By Reference:

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)

☐ **Request Not to Publish.** I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application **has not and will not** be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32).
Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer Number will be used for the Representative Information during processing.

Please Select One:	● Customer Number	US Patent Practitioner	◯ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	76277		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), or 386(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing benefit claim information in the Application Data Sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78.
When referring to the current application, please leave the "Application Number" field blank.

Prior Application Status			Remove
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)

Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	811.0143
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO	

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55. When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX)[i] the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(i)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
10-2017-0128188	KR	2017-09-29	

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
10-2017-0162728	KR	2017-11-30	

Remove

Application Number	Country[i]	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code[i] (if applicable)
10-2018-0077270	KR	2018-07-03	

Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the **Add** button. Add

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

☐ This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.
NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	811.0143
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO	

Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access:

When this Application Data Sheet is properly signed and filed with the application, applicant has provided written authority to permit a participating foreign intellectual property (IP) office access to the instant application-as-filed (see paragraph A in subsection 1 below) and the European Patent Office (EPO) access to any search results from the instant application (see paragraph B in subsection 1 below).

Should applicant choose not to provide an authorization identified in subsection 1 below, applicant **must opt-out** of the authorization by checking the corresponding box A or B or both in subsection 2 below.

NOTE: This section of the Application Data Sheet is **ONLY** reviewed and processed with the **INITIAL** filing of an application. After the initial filing of an application, an Application Data Sheet cannot be used to provide or rescind authorization for access by a foreign IP office(s). Instead, Form PTO/SB/39 or PTO/SB/69 must be used as appropriate.

1. Authorization to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

A. Priority Document Exchange (PDX) - Unless box A in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), and any other foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed, access to: (1) the instant patent application-as-filed and its related bibliographic data, (2) any foreign or domestic application to which priority or benefit is claimed by the instant application and its related bibliographic data, and (3) the date of filing of this Authorization. See 37 CFR 1.14(h)(1).

B. Search Results from U.S. Application to EPO - Unless box B in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby **grants the USPTO authority** to provide the EPO access to the bibliographic data and search results from the instant patent application when a European patent application claiming priority to the instant patent application is filed. See 37 CFR 1.14(h)(2).

The applicant is reminded that the EPO's Rule 141(1) EPC (European Patent Convention) requires applicants to submit a copy of search results from the instant application without delay in a European patent application that claims priority to the instant application.

2. Opt-Out of Authorizations to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

☐ A. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to permit a participating foreign IP office access to the instant application-as-filed. If this box is checked, the USPTO will not be providing a participating foreign IP office with any documents and information identified in subsection 1A above.

☐ B. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to transmit to the EPO any search results from the instant patent application. If this box is checked, the USPTO will not be providing the EPO with search results from the instant application.

NOTE: Once the application has published or is otherwise publicly available, the USPTO may provide access to the application in accordance with 37 CFR 1.14.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	811.0143
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO	

Applicant Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

Applicant 1 Remove

If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section.

Clear

● Assignee	Legal Representative under 35 U.S.C. 117	Joint Inventor
Person to whom the inventor is obligated to assign.	Person who shows sufficient proprietary interest	

If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:

Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor:

If the Applicant is an Organization check here. ☒

Organization Name	KT CORPORATION		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	206, Jeongja-dong, Bundang-gu, Seongnam-si		
Address 2			
City	Gyeonggi-do	**State/Province**	
Country	KR	Postal Code	463-711
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	811.0143
	Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO	

Assignee 1

Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.

Remove

If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☒

Organization Name	KT CORPORATION

Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:

Address 1	206, Jeongja-dong, Bundang-gu, Seongnam-si		
Address 2			
City	Gyeonggi-do	**State/Province**	
Country i	KR	Postal Code	463-711
Phone Number		Fax Number	
Email Address			

Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add

Signature:

Remove

NOTE: This Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b). **However, if this Application Data Sheet is submitted with the INITIAL filing of the application and either box A or B is not checked in subsection 2 of the "Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access" section, then this form must also be signed in accordance with 37 CFR 1.14(c).**

This Application Data Sheet **must** be signed by a patent practitioner if one or more of the applicants is a **juristic entity** (e.g., corporation or association). If the applicant is two or more joint inventors, this form must be signed by a patent practitioner, **all** joint inventors who are the applicant, or one or more joint inventor-applicants who have been given power of attorney (e.g., see USPTO Form PTO/AIA/81) on behalf of **all** joint inventor-applicants.

See 37 CFR 1.4(d) for the manner of making signatures and certifications.

Signature	/Ian M. Hughes/			Date (YYYY-MM-DD)	2018-09-28
First Name	Ian	Last Name	Hughes	Registration Number	41083

Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button. Add

PTO/AIA/14 (11-15)
Approved for use through 04/30/2017. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	811.0143
		Application Number	
Title of Invention	APPARATUS AND METHOD OF UPLINK CONTROL CHANNEL RESOURCE ALLOCATION FOR NEW RADIO		

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1 The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C. 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether the Freedom of Information Act requires disclosure of these records.

2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.

3 A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.

4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).

5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent CooperationTreaty.

6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).

7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.

8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspections or an issued patent.

9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.