



(51) International Patent Classification:

H04W 4/30 (2018.01) *H04L 29/08* (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/SE2020/050139

(22) International Filing Date:

11 February 2020 (11.02.2020)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

16/274,800 13 February 2019 (13.02.2019) US

(71) Applicant: **TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)** [SE/SE]; 164 83 Stockholm (SE).

(72) Inventors: **SACHS, Joachim**; Kanalvägen 12a, SE-191 34 Sollentuna (SE). **LARMO, Anna**; Nuotiotie 7, FI-02600 ESPOO (FI). **ALABBASI, Abdulrahman**; Helsingörs-gatan 32, SE-164 44 Kista (SE). **SHAPIN, Alexey**; Blid-vägen 175, SE-976 32 Luleå (SE). **HÖGLUND, An-ders**; Hägerstensvägen 146, SE-126 53 HÄGERSTEN

(SE). **SINGH, Bikramjit**; Avaruuskatu 4C 47, FI-02210 Espoo (FI). **ROELAND, Dinand**; Holmbodavägen 30 A, SE-192 77 Sollentuna (SE). **WANG, Yi-Pin Er-ic**; 1357 Grosventres Ct, Fremont, Québec CA-94539 (CA). **CHERNOGOROV, Fedor**; Kolkekannaksentie 19B D45, FI-02720 Espoo (FI). **SZABO, Geza**; Fenyves u. 5, HU-6000 Kecskemet (HU). **MUNZ, Hubertus An-dreas**; Rathausstrasse 5a, DE-520 72 Aachen (DE). **ASHAF, Ikram**; Kotikyläntie 7C 60, FI-02770 Espoo (FI). **LUNDSJÖ, Johan**; Lundagårdsvägen 41, SE-163 51 Spånga (SE). **DIACHINA, John Walter**; 505 Kristin Drive, GARNER, North Carolina 27529 (US). **OLSSON, Jonas**; Nilsbovägen 9, SE-590 74 LJUNGSBRO (SE). **PRADAS, Jose Luis**; Siargatan 9, SE-118 27 STOCK-HOLM (SE). **HILTUNEN, Kimmo**; Renbackavägen 2B 32, FI-02750 Espoo (FI). **KITICHOKECHAI, Kit-tipong**; Minutgränd 43, SE-177 63 Järfälla (SE). **WANG, Kun**; Järvstigen 5, SE-170 71 Solna (SE). **SANDGREN, Magnus**; Per Nilsabyn, SE-245 44 Staffanstorps (SE). **GERMANI, Majid**; Kollegievägen 48, SE-224 73 Lund (SE). **ANDERSSON, Mattias**; Humblegatan 28B, SE-172

(54) Title: INDUSTRIAL AUTOMATION WITH 5G AND BEYOND

(57) Abstract: Techniques for enhancing performance in Industrial Internet-of-Things (IIoT) scenarios, including techniques for time-sensitive networking (TSN) and 5G wireless network integration. An example method performed by a wireless device associated with a wireless communications network comprises receiving a first timing signal from the wireless communications network and receiving a second timing signal from an external Time-Sensitive Networking, TSN, data network to which the wireless device is connected. The method further comprises establishing at least one TSN stream with the external TSN data network, through a radio base station, RBS, in the wireless communications network.



WO 2020/167222 A2

39 Sundbyberg (SE). **LOPEZ, Miguel**; Fridensborgvägen 24, SOLNA SE-170 69 (SE). **SHI, Nianshan**; Mistelvägen 8, SE-176 74 JÄRFÄLLA (SE). **ANDGART, Niklas**; Femmötessvägen 48, SE-247 33 Södra Sandby (SE). **REIDER, Norbert**; Györi utca 60, HU-9111 TENYŐ (HU). **YILMAZ, Osman Nuri Can**; Puolaruja 3 D 8, FI-02280 ESPOO (FI). **SALMELA, Patrik**; Sepetorppa 5 D, FI-02230 Espoo (FI). **RAMACHANDRA, Pradeepa**; Lantmannagatan 116, SE-583 32 LINKÖPING (SE). **RACZ, Sandor**; Bem utca 2, HU-2700 Cegléd (HU). **SANDBERG, Sara**; Slipvägen 19, SE-973 41 LULEÅ (SE). **RUFFINI, Stefano**; Largo Dei Colli Albani 39, IT-00179 Rome (IT). **DUDDA, Torsten**; Königstrasse 19A, DE-52064 Aachen (DE). **TONUTTI, Wolfgang**; Straeterstrasse 6, DE-520 66 Aachen (DE). **ZOU, Zhenhua**; Nybodagatan 16, SE-171 42 Soln (SE). **BALDEMAIR, Robert**; Honnörsgatan 16, SE-170 69 SOLNA (SE). **SCHLIWA-BERTLING, Paul**; Hjalmar Svenfelts väg 29B, SE-590 71 LJUNGSBRO (SE). **KERN, Andras**; Kapitárko u. 8., HU-1118 Budapest (HU). **VARGA, Balazs**; Lajos u. 25, HU-1162 Budapest (HU). **NEMETH, Gabor**; Thököly u.49, HU-1146 Budapest (HU). **FARKAS, Janos**; Daróczi köz 9, HU-6000 Kecskemét (HU). **KENESI, Zsolt**; Toronyház u. 9, HU-1098 Budapest (HU). **BLANKENSHIP, Yufei**; 21910 W. Pine Lake Circle, Kildeer, Illinois US-60047 (US). **SUN, Ying**; Brotorps Allé 4, SE-174 41 Sundbyberg (SE). **HOLMBERG, Torgny**; Durins gränd 1, SE-224 74 Lund (SE). **FALAHATI, Sorour**; Wargentinsgatan 6, SE-112 29 Stockholm (SE). **BERG, Rodrigo**; Kullavägen 67, SE-254 52 Helsingborg (SE). **SKARIN, Per**; Spårsnögatan 49, SE-226 52 Lund (SE). **PERSSON, Per**; Skolvägen 4A, SE-247 34 Södra Sandby (SE). **ANGELSMARK, Ola**; Anders Ståhls väg 22, SE-271 57 Ystad (SE). **WAHLSTRÖM, Mårten**; Sankt Mickelsgatan 164, SE-129 44 Hägersten (SE). **SVENSSON, Malgorzata**; Skavkulla Backe 5, SE-37 33 Nätraby (SE). **BALACHANDRAN, Kumar**; 5783 San Antonio Street, Pleasanton, California CA 94566 (US). **ARAÚJO, José**; Heleneborgsgatan 7A, SE-117 31 Stockholm (SE). **NYGREN, Johannes**; Sturegatan 12 b 4tr, SE- 753 14 Uppsala (SE). **OLSSON, Johan**; Gryn- bodgatan 4B, SE-211 33 Malmö (SE). **PERSSON M, Joakim**; Iliongränden 153, SE-224 72 Lund (SE). **ENBUSKE, Henrik**; Norrbackagatan 4, 3tr., SE-113 41 Stockholm (SE). **GUSTAFSSON, Harald**; Sjögatan 3, SE-223 63 Lund (SE). **MIKLÓS, György**; Apor Vilmos u.10, HU-2097 PILISBOROSJENŐ (HU). **SVENSSON, Fredrik**; Mölledalsgatan 45, SE-212 40 Malmö (SE). **PA- TEL, Dhruvin**; Schloß-Schönau-Straße 64, 52072 Aachen (DE). **SUNDMAN, Dennis**; Turevägen 42 A, SE-19147 Sollentuna (SE). **SMEETS, Bernard**; Dalbackavägen 11, SE-247 51 Dalby (SE). **PALAIOS, Alexandros**; Neustrasse 44, DE-47441 Moers (DE).

(74) **Agent: AYOUB, Nabil**; Ericsson AB, Patent Unit Kista RAN 2, 164 80 Stockholm (SE).

(81) **Designated States** (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Designated States** (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- without international search report and to be republished upon receipt of that report (Rule 48.2(g))
- in black and white; the international application as filed contained color or greyscale and is available for download from PATENTSCOPE

PCT

(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 14 June 2021 (14.06.2021)	
Applicant's or agent's file reference P76822WO1	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/SE2020/050139	International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative	
Name and Address ASHAF, Ikram Kotikyläntie 7C 60 FI-02770 Espoo FINLAND	State of Nationality Telephone No. Facsimile No. E-mail address
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence	
Name and Address ASHAF, Muhammad Ikram Kotikyläntie 7C 60 FI-02770 Espoo FINLAND	State of Nationality Telephone No. Facsimile No. E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized
3. Further observations, if necessary:	
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Preliminary Examining Authority ☒ the International Searching Authority ☐ the designated Offices concerned ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the elected Offices concerned ☐ other:	
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Goncalves Tiana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (day/month/year) 14 June 2021 (14.06.2021)		IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (day/month/year) 11 February 2020 (11.02.2020)	
Applicant's or agent's file reference P76822WO1			
International application No. PCT/SE2020/050139			
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address PERSSON M, Joakim Iliongränden 153 SE-224 72 Lund SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address PERSSON, Joakim Iliongränden 153 SE-224 72 Lund SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Goncalves Tiana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)		
Applicant's or agent's file reference P76822WO1	IMPORTANT NOTIFICATION	
International application No. PCT/SE2020/050139	International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)	
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative		
Name and Address WANG, Yi-Pin Eric 1357 Grosventres Ct Fremont, Québec CA-94539 CANADA	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence		
Name and Address WANG, Yi-Pin Eric 1357 Grosventres Ct 94539 FREMONT UNITED STATES OF AMERICA	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
☐ Notifications by e-mail authorized		
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:		
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

PCT

(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)			
Applicant's or agent's file reference P76822WO1		IMPORTANT NOTIFICATION	
International application No. PCT/SE2020/050139		International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)	
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address OLSSON, Jonas Nilsbovägen 9 SE-590 74 LJUNGSBRO SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address FRÖBERG OLSSON, Jonas Nilsbovägen 9 SE-590 74 LJUNGSBRO SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)		IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)	
Applicant's or agent's file reference P76822WO1			
International application No. PCT/SE2020/050139			
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address GERMANI, Majid Kollegievägen 48 SE-224 73 Lund SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address GERAMI, Majid Kollegievägen 48 SE-224 73 Lund SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT**NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE**(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)		IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)	
Applicant's or agent's file reference P76822WO1			
International application No. PCT/SE2020/050139			
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address OLSSON, Johan Grynbodgatan 4B SE-211 33 Malmö SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address OLSSON, Johan Östra Högsvägen 48-11 SE-244 93 Kävlinge SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)		IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)	
Applicant's or agent's file reference P76822WO1			
International application No. PCT/SE2020/050139			
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address BERG, Rodrigo Kullavägen 67 SE-254 52 Helsingborg SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address BERG, Rodrigo Kurirgatan 10 B SE-254 53 Helsingborg SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (day/month/year) 18 June 2021 (18.06.2021)		IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (day/month/year) 11 February 2020 (11.02.2020)	
Applicant's or agent's file reference P76822WO1			
International application No. PCT/SE2020/050139			
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address SVENSSON, Fredrik Mölledalsgatan 45 SE-212 40 Malmö SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address SVENSSON, Fredrik Rolsberga Smedkullen 201 SE-241 61 Löberöd SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

PCT

(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)			
Applicant's or agent's file reference P76822WO1		IMPORTANT NOTIFICATION	
International application No. PCT/SE2020/050139		International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)	
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address RAMACHANDRA, Pradeepa Lantmannagatan 116 SE-583 32 LINKÖPING SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address RAMACHANDRA, Pradeepa Grindstugevägen 56 SE-589 29 LINKÖPING SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

PCT

(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (day/month/year) 18 June 2021 (18.06.2021)			
Applicant's or agent's file reference P76822WO1		IMPORTANT NOTIFICATION	
International application No. PCT/SE2020/050139		International filing date (day/month/year) 11 February 2020 (11.02.2020)	
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address SCHLIWA-BERTLING, Paul Hjalmar Svenfelts väg 29B SE-590 71 LJUNGSBRO SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address SCHLIWA-BERTLING, Paul Hjalmar Svenfelts väg 29B SE-585 71 LJUNGSBRO SWEDEN		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Preliminary Examining Authority ☒ the International Searching Authority ☐ the designated Offices concerned ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

PCT

(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)			
Applicant's or agent's file reference P76822WO1		IMPORTANT NOTIFICATION	
International application No. PCT/SE2020/050139		International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)	
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address SINGH, Bikramjit Avaruuskatu 4C 47 FI-02210 Espoo FINLAND		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address SINGH, Bikramjit Männistöntie 12 G 7 FI-02880 KIRKKONUMMI FINLAND		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Preliminary Examining Authority ☒ the International Searching Authority ☐ the designated Offices concerned ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

PCT

(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)			
Applicant's or agent's file reference P76822WO1		IMPORTANT NOTIFICATION	
International application No. PCT/SE2020/050139		International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)	
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address PATEL, Dhruvin Schloß-Schönau-Straße 64 52072 Aachen GERMANY		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address PATEL, Dhruvin Krefelder strasse 41 52070 Aachen GERMANY		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Searching Authority ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ the designated Offices concerned ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT**NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE**(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (day/month/year) 18 June 2021 (18.06.2021)		IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (day/month/year) 11 February 2020 (11.02.2020)	
Applicant's or agent's file reference P76822WO1			
International application No. PCT/SE2020/050139			
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative			
Name and Address DUDDA, Torsten Königstrasse 19A DE-52064 Aachen GERMANY		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence			
Name and Address DUDDA, Torsten Zur alten Schmiede 6 DE-41849 WASSENBERG GERMANY		State of Nationality	State of Residence
		Telephone No.	
		Facsimile No.	
		E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:			
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Preliminary Examining Authority ☒ the International Searching Authority ☐ the designated Offices concerned ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the elected Offices concerned ☐ other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland		Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09	

PCT

(PCT Rule 92*bis*.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

AYOUB, Nabil
Ericsson AB
Patent Unit Kista RAN 2
164 80 Stockholm
SUÈDE

Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 18 June 2021 (18.06.2021)	
Applicant's or agent's file reference P76822WO1	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/SE2020/050139	International filing date (<i>day/month/year</i>) 11 February 2020 (11.02.2020)
1. The following indications appeared on record concerning: ☐ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative	
Name and Address SUN, Ying Brotorps Allé 4 SE-174 41 Sundbyberg SWEDEN	State of Nationality Telephone No. Facsimile No. E-mail address
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning: ☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence	
Name and Address SUN, Ying Gästisvägen 11 SE-183 60 TÄBY SWEDEN	State of Nationality Telephone No. Facsimile No. E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized
3. Further observations, if necessary:	
4. A copy of this notification has been sent to: ☒ the receiving Office ☒ the International Preliminary Examining Authority ☒ the International Searching Authority ☐ the designated Offices concerned ☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the elected Offices concerned ☐ other:	
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Mena Ana e-mail pct.team9@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 09

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P76822WO1		FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA/416
International application No. PCT/SE2020/050139		International filing date (day/month/year) 11.02.2020		Priority date (day/month/year) 13.02.2019
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. H04W4/30				
Applicant TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)				
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>8</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of <u>18</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority, unless those sheets were superseded or cancelled, and any accompanying letters (see Rules 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets containing rectifications, where the decision was made by this Authority not to take them into account because they were not authorized by or notified to this Authority at the time when this Authority began to draw up this report, and any accompanying letters (Rules 66.4bis, 70.2(e), 70.16 and 91.2). ☐ superseded sheets and any accompanying letters, where this Authority either considers that the superseding sheets contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, or the superseding sheets were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box (see Rule 70.16(b)). b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in the form of an Annex C/ST.25 text file, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3ter of Annex C of the Administrative Instructions).				
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☒ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application				
Date of submission of the demand 10.12.2020		Date of completion of this report 27.05.2021		
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016		Authorized officer Hornik, Valentin Telephone No. +31 70 340-4728		



**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/SE2020/050139

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a) and (b))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report):*

Description, Pages

1-343 as originally filed

Claims, Numbers

1-61 filed with the letter of

14-04-2021

Drawings, Sheets

1-152 as originally filed

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This report has been established:
- ☐ taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rules 66.1(d-bis) and 70.2(e)).
 - ☐ without taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91(Rules 66.4bis and 70.2(e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/SE2020/050139

6. ☒ With regard to top-up searches (Rules 66.1 *ter* and 70.2(f)):
- ☒ A top-up search was carried out by this Authority on 28.04.2021 (all discovered documents are listed in the Supplemental Box Relating to Top-up Search).
 - ☐ Additional relevant documents have been discovered during the top-up search.
 - ☐ No top-up search was carried out by this Authority because it would serve no useful purpose.
7. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) has/have been received and taken into account in establishing this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

* *If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded".*

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-61</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-61</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-61</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

Re Item V

1 Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1.1 Reference is made to the following documents:

- D1 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on enhancement of 5GS for Vertical and LAN Services (Release 16)",
3GPP DRAFT; INTERIM_DRAFT_23734-G00+CRS, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE
vol. SA WG2 4 February 2019 (2019-02-04), XP051697372,
Retrieved from the Internet:
URL:<http://www.3gpp.org/ftp/tsg%5Fsa/WG2%5FArch/Latest%5FSA2%5FSpecs/DRAFT%5FINTERIM/Archive/INTERIM%5FDRAFT%5F23734%2Dg00%2BCRs%2Ezip>
[retrieved on 2019-02-04]
- D2 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on 5GS Enhanced support of Vertical and LAN Services (Release 16)",
3GPP STANDARD; TECHNICAL REPORT; 3GPP TR 23.734, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE,
no. V0.2.0, 10 September 2018 (2018-09-10), pages 1-39,
XP051486986,
[retrieved on 2018-09-10]
- D3 CMCC: "Enhancement for Time-Sensitive Networking",
3GPP DRAFT; R2-1815270, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE
vol. RAN WG2, no. Chengdu, China; 20181008 - 20181012 28 September 2018 (2018-09-28), XP051524625,
Retrieved from the Internet:

URL:<http://www.3gpp.org/ftp/tsg%5Fran/WG2%5FRL2/TSGR2%5F103bis/Docs/R2%2D1815270%2Ezip>
[retrieved on 2018-09-28]

- D4 LAN/MAN STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY: "Timing and Synchronization for Time- Sensitive Applications",
IEEE DRAFT; 802-1AS-REV-D7-5, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ
USA

vol. 802.1as drafts rev, no. D7.5 18 December 2018 (2018-12-18),
pages 1-444, XP068133848,
Retrieved from the Internet:
URL:grouper.ieee.org/groups/802/1/files/private/as-rev-drafts/d7/802-1AS-rev-d7-5.pdf
[retrieved on 2018-12-18]

- D5 NOKIA ET AL: "TSN - QoS",
3GPP DRAFT; S2-1900559-TSN-QOS_DISCUSSION_PAPER_V2,
3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE
COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ;
F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE
vol. SA WG2, no. Kochi, India; 20190121 - 20190125 15 January
2019 (2019-01-15), XP051595327,
Retrieved from the Internet:
URL:<http://www.3gpp.org/ftp/Meetings%5F3GPP%5FSYNC/SA2/Docs/S2%2D1900559%2Ezip>
[retrieved on 2019-01-15]

1.2 Independent claim 1

D1 discloses [all references in brackets applying to this document]:

A method performed by a wireless device associated with a wireless communications network [p.35, option 3], the method comprising:

- receiving, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, ~~wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time sensitive networking, TSN, feature through the RBS~~ [section 6.11.1, p.35: Option 3: "the 5G internal system clock... can be made available to all nodes in the 5G system... using SIB/RRC"];

- ~~further receiving, in the received SI or RRC,~~ a first timing signal from the wireless communications network, wherein the first timing signal comprises a time reference for a system clock internal to the wireless communications network [section 6.11.1, p.35: Option 3: "the 5G internal system clock... can be made available to all nodes in the 5G system... using SIB/RRC"];
- further receiving a second timing signal from an external TSN data network to which the wireless device is connected, wherein the second timing signal comprises a working clock time reference [section 6.11.1, p. 35, Option 3: "The timing information from TSN working domain (external clock) is delivered via the UEs to the respective End stations"]; and
- establishing, ~~depending on the received SI or RRC message,~~ at least one TSN stream with the external TSN data network, through the RBS [section 6.6.1, p.26, par 2: "TSN end stations... communicate the TSN stream requirements directly to the TSN network." implying that the purpose of the solutions is to establish a TSN stream].

Note: Features with ~~strike through~~ are features specified in the claim but not disclosed by the prior art, and features with underlining are features disclosed by the prior art in place of the missing features.

The method defined in claim 1 therefore differs from that disclosed in document D1 in the following way:

- wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS
- further receiving a first timing signal from the wireless communications network
- establishing, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN stream with the external TSN data network,

1.3 Closest prior art

Document D1 is considered to be the closest prior art because it deals with a similar problem from the same field (TSN over 5G), and has most features in common.

1.4 Technical effect and problem to be solved

The technical effect of the differences stated above is that the wireless device establishes a TSN stream through the base station based on a separately received indication of TSN of TSN features supported by the base station.

The objective technical problem might be defined as how to save resources / time in the wireless devices in relation to establishing a TSN stream.

1.5 Solution

The distinguishing features represent a solution to the objective technical problem because of the following:

- The wireless device receives a separate explicit indication of TSN features supported by the base station. That means that the wireless device (a) knows that the base station supports TSN, and (b) can determine whether the base station supports the(se) TSN feature(s) which are required by the wireless device for the TSN stream it wants to establish.
- The wireless device establishes the TSN stream depending on this. That means (a) that the wireless devices can select not to attempt to establish the TSN stream if its required feature is not there, and (b) that if it attempts to establish a TSN stream, that the TSN stream via the base station, that the required TSN features will be supported, and there will be no unsuccessful attempt.
- Thus, the resources / time in the wireless device in relation to establishing a TSN stream are not wasted.

1.6 Why the solution is not obvious

The solution is not obvious in view of the prior art because of the following:

- D1 [section 6.11.1], which is a draft standard document provides 4 different options for supporting TSN over 5G. None of these options disclose or hint at the distinguishing features. In these options, the base station provides at most the two timing signals to the wireless device, which might imply to the wireless device that TSN is supported by the base station. However, even if this implied that TSN is supported, the wireless device does not know which features are supported and is not enabled to establish a TSN stream dependent on this. Generally, the fact that there are 4 solutions proposed and none of them discloses the present solution is an indication that the present solution is not obvious.
- D2-D5 all disclose different features related to TSN. However, none of them discloses or hints at the distinguishing features, most importantly a separate indication of supported TSN features.

Accordingly, the skilled person would not have come to the present invention by any obvious adaptation and/or combination of any of the closest and/or the other prior art.

The subject-matter of claim 1 is therefore inventive.

- 1.7 Independent claim(s) 8, 20, 29, 38, 42, 46, 49, 52, 54, 56, 58, 60, 61

The subject-matter of these independent claims all includes the above differentiating features, so that the same arguments as above apply, mutatis mutandis, and is therefore also inventive.

Re Item VII

2 Certain defects in the international application

- 2.1 The features of the claims should be provided with reference signs placed in parentheses, and brackets around terms which are not reference signs, if any, should be removed (Rule 6.2(b) PCT).
- 2.2 The description should identify document(s) D1-D5 and indicate the relevant content (Rule 5.1(a)(ii) PCT).

PCT International Preliminary Examination Authority

Response to Form 408 Written Opinion of IPEA

Application Number: PCT/SE2020/050139
Application Date: February 11, 2020
Applicant: Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)
Our Reference: P076822WO01

Dear Sir/Madam,

In response to the Written Opinion of 23.02.2021, the Applicant hereby submits the following comments.

The feature "receiving ... an indication of support for time-sensitive networking, TSN, through the RBS" is supported by the application as filed.

In amendments filed with the demand for preliminary international application, the Applicant amended several of the claims to recite the step of "receiving, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, an indication of support for time-sensitive networking, TSN, through the RBS." In section 5 ("Re Item VIII"), the Written Opinion states that these amendments have no basis in the description. The Applicant requests reconsideration of this determination.

With respect to claim 1, the Written Opinion asserts that "the current wording, however, seems to suggest that the SI includes an explicit indication, which has no basis." (Written Opinion § 5.1.1.) The Written Opinion goes on to say that, in the evaluation of novelty, "any message indicative of TSN support is regarded as disclosing this feature." (*Id.*)

The Applicant has no objection to this interpretation of the feature, so long as it is understood that this feature refers to a message that is indicative of support for TSN through the RBS, as recited in the claims. A message that implicitly indicates such support would fall within the scope of this feature, as would a message that includes an explicit indication.

However, the Applicant does disagree with the assertion that there is no basis in the application as filed for the wireless device receiving an explicit indication of support for TSN through the RBS. The description includes substantial basis for this feature.

For instance, the Written Opinion refers to paragraph 1028 of the description. This paragraph describes Figure 135, which illustrates a method carried out by a wireless device, and refers to a step of "receiving SI from a RBS of the RAN." Paragraph 1028 goes on to say that:



"The SI is implicative or indicative as to support for TSN through the RBS." (Emphasis added.) Thus, right away, the reader is informed that this SI may imply or otherwise indicate support for TSN through the RBS. This statement is repeated in paragraph 1029, in its description of Figure 136, which is a corresponding method carried out by the RBS.

Paragraphs 1030-1047 of the description describe the origin of this SI (the core network, CN), and provide several further details of what this SI might include. This discussion repeatedly refers back to steps illustrated in Figures 135 and 136, indicating that the very same SI is being discussed. Here, for example, the description indicates that the UE's actions may depend on whether the received SI "is indicative of TSN features required by the TSN application" or, when multiple base stations are involved, on "which SI is indicative of the most preferably TSN features." (Description ¶¶ 1033-1036.) Likewise, paragraphs 0151 and 0152 explain that the techniques illustrated in Figures 135-137 allow the UE to be "aware of which TSN features are supported by the 5G network" and further keep UES "that require TSN traffic from certain RBSs" away from "those RBSs that do not support or not the TSN features required by the UE. All of this directly implies the use of one explicit indicators, e.g., of a particular supported TSN or of a particular TSN configuration.

Accordingly, the description is clear that the wireless device may be notified of RBS support for TSN explicitly, or implicitly. For the above reasons, the Applicant submits that the application as filed provides an adequate basis for the amendments previously submitted for independent claim 1 and several of the other independent claims.

Novelty and inventive step requirements are met by independent claims 1, 9, 22, 31, 59, 63, 67, 70, 80, 82, 84, and 86.

Independent claims 1, 9, 22, 31, 59, 63, 67, 70, 80, 82, 84, and 86 each include a limitation that a wireless device associated with a wireless communications network receives, from a radio base station, RBS, of a wireless communications network, an indication of support for time-sensitive networking, TSN, through the RBS. In Section 3.1.1, the Written Opinion asserts that this feature is found in D1, section 6.11. The Applicant respectfully submits that this is incorrect.

The Written Opinion here outlines two theories in support of its conclusion. First, the Written Opinion notes that D1 says that "the 5G internal system clock ... can be made available to all nodes in the 5G system ... using SIB/RRC," noting that this is a "timing signal ..., which indicates the support of TSN." Second, the Written Opinion notes that D1 also says that "timing information from TSN working domain (external clock) is delivered via the UEs to the respective End stations," again noting that this is a "timing signal ..., which also indicates the support for TSN." In both cases, the Written Opinion implicitly assumes that the indication of a timing signal is itself an indication of support for TSN. There is no basis for such an assumption.

First, D1 does describe that the 5G system clock may be supplied to UEs via a SIB-based or RRC-based solution. This is in the context of describing one of several options for delivering precise timing to a UE, for use in TSN. However, there is nothing in D1 (or elsewhere in the record) that suggests that the delivery of a timing signal to a UE is itself an indication of support for TSN. This would be the case only if there were no other reason why the network would deliver precise timing information to the UEs. One can, of course, imagine several other reasons



for providing precise timing information to UEs, including, for example, in connection with positioning operations.

In fact, the 3GPP specifications have been updated, since the filing of the present application, to provide extremely precise timing information. For example, prior to the filing of the present application, 3GPP TS 38.331 described the contents of SIB9 as follows:

```
SIB9 ::= SEQUENCE {
  timeInfo          SEQUENCE {
    timeInfoUTC      INTEGER (0..549755813887),
    dayLightSavingTime BIT STRING (SIZE (2)) OPTIONAL,
    -- Need R
    leapSeconds      INTEGER (-127..128) OPTIONAL, --
    Need R
    localTimeOffset  INTEGER (-63..64) OPTIONAL --
    Need R
  } OPTIONAL, -- Need R
  lateNonCriticalExtension OCTET STRING OPTIONAL,
  ...
}
```

...

timeInfoUTC

Coordinated Universal Time corresponding to the SFN boundary at or immediately after the ending boundary of the SI-window in which SIB9 is transmitted. The field counts the number of UTC seconds in 10 ms units since 00:00:00 on Gregorian calendar date 1 January, 1900 (midnight between Sunday, December 31, 1899 and Monday, January 1, 1900). See NOTE 1. This field is excluded when estimating changes in system information, i.e. changes of timeInfoUTC should neither result in system information change notifications nor in a modification of SIBValueTag in SIB1.

--

(3GPP TS 38.331, v15.4.0, Jan. 2019.) Note that is from the version of the standard as of one month before D1 was published. Here, while the *timeInfoUTC* element conveys a time, this field is not a precise timing signal suitable for TSN use, as this field indicates the time in 10-millisecond units. D1, on the other hand, suggests precision and accuracy requirements on the order of microseconds. (D1, p. 34.)

Further, the present application explains that this time transfer is not useful for TSN because the clock used to provide this time reference over 3GPP can be different than the working clock (arbitrary GM clock) used to provide a time reference to a TSN domain. (Description ¶¶ 1163-1167.) Put differently, a TSN network is not required to use the same



clock source as a 3GPP network. Thus, the transfer to a wireless device of the 3GPP network's internal time is not sufficient, by itself, for TSN operation, and is not an implicit indication of RBS support for TSN.

In the first Release 16 version of 3GPP TS 38.331, which was released after the filing of the present application, a mechanism for transfer of the 5G internal system clock was provided, as follows:

- ReferenceTimeInfo

The IE *ReferenceTimeInfo* contains timing information for 5G internal system clock used for, e.g., time stamping, see TS 23.501 [32], clause 5.27.1.2.

ReferenceTimeInfo information element

```
-- ASN1START
-- TAG-REFERENCETIMEINFO-START

ReferenceTimeInfo-r16 ::= SEQUENCE {
    time-r16                ReferenceTime-r16,
    uncertainty-r16          INTEGER (0..32767)    OPTIONAL, -- Need R
    timeInfoType-r16        ENUMERATED {localClock}  OPTIONAL, --
Need R
    referenceSFN-r16        INTEGER (0..1023)    OPTIONAL -- Cond
RefTime
}

ReferenceTime-r16 ::= SEQUENCE {
    refDays-r16              INTEGER (0..72999),
    refSeconds-r16           INTEGER (0..86399),
    refMilliSeconds-r16      INTEGER (0..999),
    refTenNanoSeconds-r16    INTEGER (0..999999)
}

-- TAG-REFERENCETIMEINFO-STOP
-- ASN1STOP
```

ReferenceTimeInfo field descriptions

referenceSFN

This field indicates the reference SFN corresponding to the reference time information. If *referenceTimeInfo* field is received in *DLInformationTransfer* message, this field indicates the SFN of PCell.

time

This field indicates time reference with 10ns granularity. The indicated time is referenced at the network, i.e., without compensating for RF propagation delay. The



indicated time in 10ns unit from the origin is $refDays * 86400 * 1000 * 100000 + refSeconds * 1000 * 100000 + refMilliSeconds * 100000 + refTenNanoSeconds$. The *refDays* field specifies the sequential number of days (with day count starting at 0) from the origin of the *time* field.

If the *referenceTimeInfo* field is received in *DLInformationTransfer* message, the time field indicates the *time* at the ending boundary of the system frame indicated by *referenceSFN*. The UE considers this frame (indicated by *referenceSFN*) to be the frame which is nearest to the frame where the message is received (which can be either in the past or in the future).

If the *referenceTimeInfo* field is received in *SIB9*, the *time* field indicates the time at the SFN boundary at or immediately after the ending boundary of the SI-window in which *SIB9* is transmitted.

If *referenceTimeInfo* field is received in *SIB9*, this field is excluded when determining changes in system information, i.e. changes of time should neither result in system information change notifications nor in a modification of *valueTag* in *SIB1*.

timeInfoType

If *timeInfoType* is not included, the *time* indicates the GPS time and the origin of the *time* field is 00:00:00 on Gregorian calendar date 6 January, 1980 (start of GPS time). If *timeInfoType* is set to *localClock*, the origin of the *time* is unspecified.

uncertainty

This field indicates the uncertainty of the reference time information provided by the time field. The uncertainty is 25ns multiplied by this field. If this field is absent, the uncertainty is unspecified.

Conditional Presence	Explanation
<i>RefTime</i>	The field is mandatory present if <i>referenceTimeInfo</i> is included in <i>DLInformationTransfer</i> message; otherwise the field is absent.

Here, the time is indicated with 10-nanosecond granularity, and related to the edge of a reference frame. This level of precision is suitable for TSN use. Again, however, the presence of this timing signal itself does not indicate that the RBS (or the RAN, more generally) provides any support for TSN.

To allow an RBS to indicate support for TSN, the information element described above includes an additional field, *timeInfoType*. Note that the presence of this field is optional. The absence of this field signals that the time indicated by the information element is GPS time, i.e., an absolute time reference to which the 3GPP network is synchronized. For the same reasons discussed above, however, the transfer of the 3GPP network's internal system time neither indicates support for TSN nor is particularly useful for TSN, since a TSN domain's working clock may not be the same as GPS time.



If the *timeInfoType* field is present, however, and indicates *localClock*, then, as the standard indicates, the origin of the time is unspecified. This indicates to the wireless device that the transferred time is not GPS time, but is instead a "local clock," suitable for TSN purposes.¹ (This field, then, may be understood as an indication of support for TSN through the radio base station (RBS)).

The fact that this field exists in the new 3GPP specification indicates that the presence of a timing signal alone does not indicate support for TSN through the RBS. Given the timing signal alone as specified prior to Release 16, the wireless device could conclude only that it was being provided with a (relatively imprecise) system time derived from GPS. If the timing signal specified in Release 16 is provided alone, the wireless device must conclude that this is a GPS time, which need not be the same as the working clock time for a relevant TSN domain. It is only when the new *timeInfoType* field is present that the wireless device can conclude that a transfer of TSN time through the RBS is supported.

For the above reasons, then, the Written Opinion is mistaken in its assumption that the transfer of a timing signal is itself an indication of TSN support. Therefore, the Written Opinion's conclusion that D1's discussion of various timing signals anticipates the feature of "receiving, from a radio base station, RBS, ... an indication of support for time-sensitive networking, TSN, through the RBS" is also mistaken. For at least this reason, claims 1, 9, 22, 31, 59, 63, 67, 70, 80, 82, 84, and 86 are all novel over D1.

Novelty and inventive step requirements are met by amended independent claim 94.

Independent claim 94, which is directed to a method in one or more nodes of a wireless communications network, was previously amended to specify that the node(s) sends, to a wireless device, an indication of support for time-sensitive networking, TSN, through a radio base station, RBS, of the wireless communications network. This added step complements a corresponding "receiving" step in independent claims 1, 9, 22, and 31. As discussed above in connection with those claims, no such indication is disclosed or suggested by D1 or, so far as the Applicant is aware, in any of the references cited by the Written Opinion. Accordingly, claim 94 and its dependent claims 95-101 meet PCT requirements for novelty and inventive step.

Novelty and inventive step requirements are met by independent claim 105.

Claim 105 is directed to a method performed by one or more nodes of a wireless communications network and includes, *inter alia*, a step of "receiving, from a time-sensitive networking, TSN, data network, information identifying a TSN data stream for a wireless device and indicating which fields within a header of data packets associated with the data stream are

¹ The concept of a "local clock" that is "syntonized" with a grandmaster clock is central to the precision time transfer in TSN/802.1AS. *See, e.g., "Time-Sensitive Networking – Wikipedia,"* https://en.wikipedia.org/wiki/Time-Sensitive_Networking, "802.1AS uses 'logical syntonization', where a ratio between local clock and GM clock oscillator frequencies is used to calculate synchronized time, and a ratio between local and CM clock frequencies to calculate propagation delay." *See also "Achieving Sub-ns Synchronization in Ethernet Networks | Evaluation Engineering,"* <https://www.evaluationengineering.com/home/article/13009194/achieving-subns-synchronization-in-ethernet-networks>.



to remain static." The Written Opinion groups independent claim 105 with independent claims 22, 67, and 84, and thus does not present a separate analysis for claim 105.

The Written Opinion apparently overlooks that while claim 105, directed to a network node, has several limitations that complement limitations found in claims 22, 67, and 84, which are directed to a wireless device, the "receiving" step quoted above is not found in any of claims 22, 67, and 84 and there is no step directly complementing this "receiving" step in any of those claims.

Accordingly, the Written Opinion's analysis of claim 22, which relies on D3's discussion of Robust Header Compression (RoHC), does not include any showing that D3 discloses that a node in a wireless communications network receives, from a TSN data network, information indicating which fields within a header of data packets associated with the data stream are to remain static. In fact, D3 does not include any such disclosure.

D3 discloses support for RoHC by a wireless network node. The objective technical problem addressed by the claims is how to support header compression in the context of a TSN data stream. Nothing in D3 or any of the other prior art of record suggests that any modifications to RoHC are needed to provide such support, since the RoHC described in D3 provides generic support for Ethernet header compression. What is not suggested by D3, however, is that further improvements to header compression may be achieved by obtaining, from the TSN data network, information indication which (TSN-specific) fields are expected to remain static. Claim 105 thus provides the technical advantage of improved efficiency in header compression, in the context of a TSN data stream, as it provides the wireless network node with information allowing it to compress more fields than would otherwise be possible.

For at least these reasons, claim 105 and its dependent claims are novel and have inventive step over the art of record.

Closing

Applicant believes that claims 1-101 and 105-109 meet all requirements for novelty and inventive step. Favorable treatment as such in the IPRP is respectfully requested.

Summary

The claims are considered to fulfill the requirements on clarity, conciseness, support by the description, novelty, and inventive step. A positive International Preliminary Examination Report is therefore expected.

Should the Examiner have any questions that may be favorably discussed over the telephone or deems further minor amendments to be needed before issuance of a positive IPRP, you are welcome to contact the case responsible patent engineer/patent attorney, Johnny Karout +46725746982.



Reference: P076822WO01
Date: 14 April 2021

Sincerely, for the Applicant

/Nabil Ayoub/
ERICSSON AB
Patent Unit Kista RAN2

CLAIMS

What is claimed is:

1. A method performed by a wireless device associated with a wireless communications network, the method comprising:

receiving, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;

further receiving a first timing signal from the wireless communications network, wherein the first timing signal comprises a time reference for a system clock internal to the wireless communications network;

further receiving a second timing signal from an external TSN data network to which the wireless device is connected, wherein the second timing signal comprises a working clock time reference; and

establishing, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN stream with the external TSN data network, through the RBS.

2. The method of claim 1, wherein said receiving SI or a RRC message comprises receiving SI indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

3. The method of claim 2, wherein the SI is comprised in one or more system information blocks, SIBs.

4. The method of any of claims 1-3, wherein the first timing signal is received in SI received from the RBS.

5. The method of claim 1, wherein said receiving SI or a RRC message comprises receiving an RRC message indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

6. The method of claim 5, wherein the first timing signal is received in the RRC message.

7. The method of any of claims 1-6, wherein the wireless communications network is a cellular communications network, such as a New Radio wireless communications network.

8. A method performed by a wireless device associated with a wireless communications network, the method comprising:

receiving, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein

- the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;
- further receiving a first timing signal from the wireless communications network, wherein the first timing signal comprises a time reference for a system clock internal to the wireless communications network;
- further receiving a second timing signal from an external TSN data network to which the wireless device is connected, wherein the second timing signal comprises a working clock time reference; and
- establishing, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN stream with the external TSN data network, through the RBS; and
- receiving, from the external network, a transmission schedule associated with the corresponding TSN data stream.
9. The method of claim 8, wherein said receiving SI or a RRC message comprises receiving SI indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.
10. The method of claim 9, wherein the SI is comprised in one or more system information blocks, SIBs.
11. The method of any one of claims 8-10, wherein the first timing signal is received in system information, SI, received from the RBS.
12. The method of claim 8, wherein said receiving SI or a RRC message comprises receiving an RRC message indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.
13. The method of claim 12, wherein the first timing signal is received in the RRC message.
14. The method of any one of claims 8-13, wherein the method further comprises:
- sending, to a network associated with the RBS, a request to allocate radio resources for communication of the TSN data stream between the wireless device and the RBS, wherein the request further comprises information related to the transmission schedule; and
 - receiving, from the network, a response indicating whether radio resources can be allocated to meet the transmission schedule associated with the TSN data stream.
15. The method of claim 14, wherein if the response from the network indicates that radio resources cannot be allocated to meet the transmission schedule of the TSN data stream, the

response further comprises an indication of one or more further time windows during which radio resources can be allocated.

16. The method of claim 14 or 15, further comprising, based on the response from the network, sending, to the external network, an indication of whether the transmission schedule can be met.

17. The method of claim 16, wherein if the response comprises the indication of one or more further time windows, the indication sent to the external network further includes information related to the one or more further time windows.

18. The method of any of claims 14-17, wherein:

the wireless communications network comprises a 5G core network, 5GC; and
the request is sent to and the response is received from an access management function, AMF, of the 5GC.

19. The method of any of claims 8-18, wherein the transmission schedule comprises cycle times and gate control lists for one or more traffic classes comprising the TSN data stream.

20. A method performed by a wireless device associated with a wireless communications network, the method comprising:

receiving, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;
establishing, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN data stream with the external TSN data network, through the RBS;
obtaining configuration information for the TSN data stream, the configuration information indicating respective values for one or more fields within a header of data packets associated with the TSN data stream which are to remain static;
receiving, from the RBS, a data packet associated with the TSN data stream; and
adding the one or more fields to the data packet to generate a decompressed data packet.

21. The method of claim 20, wherein said receiving SI or a RRC message comprises receiving SI indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

22. The method of claim 20, wherein said receiving SI or a RRC message comprises receiving an RRC message indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

23. The method of any of claims 20-22, wherein the data packet comprises an identifier for the TSN data stream.

24. The method of any of claims 20-23, further comprising:

- obtaining updated configuration information for the TSN data stream, the updated configuration information comprising an indication of respective updated values for one or more fields within the header of data packets associated with the TSN data stream which are to remain static; and
- utilizing the updated configuration information to add the respective updated values for one or more fields to data packets received from the RBS.

25. The method of claim 24, wherein the updated configuration information further comprises an indication of a sequence number identifying a beginning data packet associated with the TSN data stream from which the respective updated values apply.

26. The method of any of claims 20-25, further comprising:

- obtaining a second data packet, the second data packet being associated with the TSN data stream;
- removing the one or more fields from the second data packet to generate a compressed data packet; and
- initiating transmission of the compressed data packet over the external data network via a transmission to the RBS.

27. The method of claim 26, further comprising initiating transmission, to a core network node of the wireless communications network, of an indication of the respective values for one or more fields within the header of data packets associated with the TSN data stream which are to remain static, to enable the core network node to decompress the compressed data packet prior to its transmission over the external data network.

28. The method of claim 26 or 27, wherein the second data packet comprises user data, and wherein the step of initiating transmission of the compressed data packet over the external data network comprises forwarding the user data to a host computer over the external data network.

29. A method performed by a wireless device associated with a wireless communications network, the method comprising:

- receiving, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein

- the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;
- establishing, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN stream with the external TSN data network, through the RBS and
- receiving, from the external network, a transmission schedule associated with the corresponding TSN data stream.
30. The method of claim 29, wherein said receiving SI or a RRC message comprises receiving SI indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.
31. The method of claim 29, further comprising: wherein said receiving SI or a RRC message comprises receiving an RRC message indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.
32. The method of any one of claims 29-31, wherein the transmission schedule comprises cycle times and gate control lists for one or more traffic classes comprising the TSN data stream.
33. The method of any one of claims 29-32, wherein the method further comprises:
- sending, to a network associated with the RBS, a request to allocate radio resources for communication of the TSN data stream between the wireless device and the RBS, wherein the request further comprises information related to the transmission schedule; and
 - receiving, from the network, a response indicating whether radio resources can be allocated to meet the transmission schedule associated with the TSN data stream.
34. The method of claim 33, wherein if the response from the network indicates that radio resources cannot be allocated to meet the transmission schedule of the TSN data stream, the response further comprises an indication of one or more further time windows during which radio resources can be allocated.
35. The method of claim 33 or 34, further comprising, based on the response from the network, sending, to the external network, an indication of whether the transmission schedule can be met.
36. The method of claim 35, wherein if the response comprises the indication of one or more further time windows, the indication sent to the external network further includes information related to the one or more further time windows.

37. The method of any of claims 33-36, wherein:

the wireless communications network comprises a 5G core network, 5GC; and
the request is sent to and the response is received from an access management
function, AMF, of the 5GC.

38. A wireless device for use in a wireless communications network, the wireless device being adapted to:

receive, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system
information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or
RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking,
TSN, feature through the RBS;
further receive a first timing signal from the wireless communications network, wherein
the first timing signal comprises a time reference for a system clock internal to the
wireless communications network;
further receive a second timing signal from an external TSN data network to which the
wireless device is connected, wherein the second timing signal comprises a
working clock time reference; and
establish, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN stream with
the external TSN data network, through the RBS.

39. The wireless device of claim 38, wherein the wireless device is adapted to receive SI
indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

40. The wireless device of claim 38 or 39, wherein the wireless device is adapted to receive the
first timing signal in SI received from the RBS.

41. The wireless device of claim 38, wherein the wireless device is adapted to receive an RRC
message indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS

42. A wireless device for use in a wireless communications network, the wireless device being adapted to:

receive, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system
information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or
RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking,
TSN, feature through the RBS;
further receive a first timing signal from the wireless communications network, wherein
the first timing signal comprises a time reference for a system clock internal to the
wireless communications network;

further receive a second timing signal from an external TSN data network to which the wireless device is connected, wherein the second timing signal comprises a working clock time reference;
 establish, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN data stream with the external TSN data network, through the RBS; and
 receive, from the external network, a transmission schedule associated with the corresponding TSN data stream.

43. The wireless device of claim 42, wherein the wireless device is adapted to receive SI indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

44. The wireless device of claim 42, wherein the wireless device is adapted to receive the first timing signal in SI received from the RBS.

45. The wireless device of any one of claims 42-44, wherein the wireless device is adapted to receive an RRC message indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS

46. A wireless device for use in a wireless communications network, the wireless device being adapted to:

receive, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;
 establish, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN data stream with the external TSN data network, through the RBS;
 obtain configuration information for the TSN data stream, the configuration information indicating respective values for one or more fields within a header of data packets associated with the TSN data stream which are to remain static;
 receive, from the RBS, a data packet associated with the TSN data stream; and
 add the one or more fields to the data packet to generate a decompressed data packet.

47. The wireless device of claim 46, wherein the wireless device is adapted to:
 receive SI indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

48. The wireless device of claim 46, wherein the wireless device is adapted to:
 receive an RRC message indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

49. A wireless device for use in a wireless communications network, the wireless device being adapted to:

- receive, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;
- establish, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN data stream with the external TSN data network, through the RBS;
- receive, from the external network, a transmission schedule associated with the corresponding TSN data stream.

50. The wireless device of claim 49, wherein the wireless device is adapted to:
receive SI indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

51. The wireless device of claim 49, wherein the wireless device is adapted to:
receive an RRC message indicative of support of the at least one feature for TSN through the RBS.

52. A wireless device comprising:

- transceiver circuitry configured to communicate with a wireless communications network;
- and
- processing circuitry operatively coupled to the transceiver circuitry and configured to control the transceiver circuitry and to:
 - receive, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;
 - further receive a first timing signal from the wireless communications network, wherein the first timing signal comprises a time reference for a system clock internal to the wireless communications network;
 - further receive a second timing signal from an external TSN data network to which the wireless device is connected, wherein the second timing signal comprises a working clock time reference; and
 - establish, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN data stream with the external TSN data network, through the RBS.

53. The wireless device of claim 52, wherein the processing circuitry is configured to carry out a method according to any of claims 2-7.

54. A wireless device comprising:

transceiver circuitry configured to communicate with a wireless communications network;
and

processing circuitry operatively coupled to the transceiver circuitry and configured to control the transceiver circuitry and to:

receive, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;

further receive a first timing signal from the wireless communications network, wherein the first timing signal comprises a time reference for a system clock internal to the wireless communications network;

further receive a second timing signal from an external TSN data network to which the wireless device is connected, wherein the second timing signal comprises a working clock time reference;

establish, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN data stream with the external TSN data network, through the RBS; and

receive, from the external network, a transmission schedule associated with the corresponding TSN data stream.

55. The wireless device of claim 54, wherein the processing circuitry is configured to carry out a method according to any of claims 9-19.

56. A wireless device comprising:

transceiver circuitry configured to communicate with a wireless communications network;
and

processing circuitry operatively coupled to the transceiver circuitry and configured to control the transceiver circuitry and to:

receive, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;

establish, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN data stream with the external TSN data network, through the RBS;

obtain configuration information for the TSN data stream, the configuration information indicating respective values for one or more fields within a header of data packets associated with the TSN data stream which are to remain static;

receive, from the RBS, a data packet associated with the TSN data stream; and

add the one or more fields to the data packet to generate a decompressed data packet.

57. The wireless device of claim 56, wherein the processing circuitry is configured to carry out a method according to any of claims 21-28.

58. A wireless device comprising:

transceiver circuitry configured to communicate with a wireless communications network;

and

processing circuitry operatively coupled to the transceiver circuitry and configured to control the transceiver circuitry and to:

receive, from a radio base station, RBS, of the wireless communications network, system information, SI, or a Radio Resource Control, RRC, message, wherein the SI or RRC message is indicative of support of at least one time-sensitive networking, TSN, feature through the RBS;

establish, depending on the received SI or RRC message, at least one TSN data stream with the external TSN data network, through the RBS;

receive, from the external network, a transmission schedule associated with the corresponding TSN data stream.

59. The wireless device of claim 58, wherein the processing circuitry is configured to carry out a method according to any of claims 30-37.

60. A computer program product comprising program instructions for execution by a wireless device, the program instructions being configured to cause the wireless device to carry out the method of any of claims 1-37.

61. A non-transitory computer-readable medium comprising, stored thereupon, the computer program product of claim 60.

Bitte beachten Sie, dass angeführte Nichtpatentliteratur (wie z. B. wissenschaftliche oder technische Dokumente) je nach geltendem Recht dem Urheberrechtsschutz und/oder anderen Schutzarten für schriftliche Werke unterliegen könnte. Die Vervielfältigung urheberrechtlich geschützter Texte, ihre Verwendung in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen und ihre Weitergabe an Dritte ist ohne ausdrückliche Zustimmung des Rechtsinhabers nicht gestattet.

Veillez noter que les ouvrages de la littérature non-brevets qui sont cités, par exemple les documents scientifiques ou techniques, etc., peuvent être protégés par des droits d'auteur et/ou toute autre protection des écrits prévue par les législations applicables. Les textes ainsi protégés ne peuvent être reproduits ni utilisés dans d'autres publications électroniques ou imprimées, ni rediffusés sans l'autorisation expresse du titulaire du droit d'auteur.

Please be aware that cited works of non-patent literature such as scientific or technical documents or the like may be subject to copyright protection and/or any other protection of written works as appropriate based on applicable laws. Copyrighted texts may not be copied or used in other electronic or printed publications or re-distributed without the express permission of the copyright holder.

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

PCT

INFORME INTERNACIONAL PRELIMINAR SOBRE LA

PATENTABILIDAD

(Capítulo II del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes)

(Artículo 36 y Regla 70 del PCT)

Expediente de referencia del solicitante o del mandatario P76822WO1	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;">PARA</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;">CONTINUAR</td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: top;">LA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">TRAMITACIÓN</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">Ver</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">formulario</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; vertical-align: top;">PCT/IPEA/416</td> </tr> </table>	PARA	CONTINUAR	LA	TRAMITACIÓN	Ver	formulario	PCT/IPEA/416		
PARA	CONTINUAR	LA								
TRAMITACIÓN	Ver	formulario								
PCT/IPEA/416										
Solicitud internacional n.º PCT/SE2020/050139	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> Fecha de presentación internacional (día/mes/año) 11.02.2020 </td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> Fecha de prioridad (día/mes/año) 13.02.20 </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; vertical-align: bottom;">19</td> </tr> </table>	Fecha de presentación internacional (día/mes/año) 11.02.2020	Fecha de prioridad (día/mes/año) 13.02.20	19						
Fecha de presentación internacional (día/mes/año) 11.02.2020	Fecha de prioridad (día/mes/año) 13.02.20									
19										
Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o clasificación nacional y IPC INV. H04W4/30										
Solicitante TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)										
El presente informe preliminar internacional sobre la patentabilidad, establecido por esta Administración encargada del examen preliminar internacional según el Artículo 35 es transmitido al solicitante según el Artículo 36. 1. Este INFORME consiste en 8 hojas en total, incluida la presente 2. hoja de portada. 3. Este informe también contiene ANEXOS, que comprenden: ☒ (remitido al solicitante y a la Oficina Internacional) a. 18 hojas en total, descritas a continuación:										

☒ hojas de la descripción, reivindicaciones y/o dibujos que han sido enmendados y/u hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta Administración, a menos que esas hojas hubieran sido reemplazadas o canceladas, y las cartas acompañantes (véanse Reglas 46.5, 66.8, 70.16, 91.2 y la Sección 607 de las Instrucciones Administrativas).

☐ hojas que contienen rectificaciones, cuando la decisión haya sido tomada por esta Autoridad de no tenerlas en cuenta porque no fueron autorizadas o notificadas a esta Administración en el momento en que esta Administración comenzó a elaborar este informe, y las cartas acompañantes. (Reglas 66.4bis, 70.2(e), 70.16 y 91.2).

☐ hojas de reemplazo y cartas acompañantes, que esta Administración considera que, o bien contienen una modificación que se extiende más allá de lo divulgado en la solicitud internacional tal y como fue presentada, o bien las hojas de reemplazo no se acompañaron de una carta que indique el fundamento de la modificación en la solicitud tal y como se presentó, según se indica en el punto 4 del Recuadro n.º I y en el Recuadro Suplementario (véase Regla 70.16(b)).

- b. ☐ *(remitido únicamente a la Oficina Internacional)* un total de (indicar tipo y número de soportes electrónicos), que contienen una lista de secuencias, en formato de archivo de texto según Anexo C/ST.25, como se indica en el Recuadro Suplementario relativo a listas de secuencias (ver párrafo 3ter del Anexo C de las Instrucciones Administrativas)

siguientes:

- ☒ Recuadro n.º I Fundamento de este informe
- ☐ Recuadro n.º II Prioridad
- ☐ Recuadro n.º III No formulación de opinión sobre la novedad, la actividad inventiva y la aplicación industrial
- ☐ Recuadro n.º IV Falta de unidad de invención
- ☒ Recuadro n.º V Declaración motivada según el Artículo 35(2) sobre la novedad, la actividad inventiva y la aplicación industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración
- ☐ Recuadro n.º VI Determinados documentos citados
- ☒ Recuadro n.º VII Determinados defectos en la solicitud internacional
- ☐ Recuadro n.º VIII Observaciones relativas a la solicitud internacional

Fecha de presentación de la demanda 10.12.2020	Fecha de finalización del presente informe 27.05.2021
Nombre y dirección postal de la administración encargada del examen preliminar: ☐ P.B. de la Oficina Europea de Patentes 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel.+31 70 340-2040 Fax: +31 70 340-3016	Funcionario autorizado Hornik, Valentin Número de teléfono: +31 70 340-4728

INFORME INTERNACIONAL PRELIMINAR SOBRE LA PATENTABILIDAD

Solicitud internacional n.º

PCT/SE2020/050139

Formulario PCT/IPEA/409 (enero de 2015)

Recuadro n.º 1 Base de este informe

1. En lo que respecta al **idioma**, este informe se ha establecido según:

☒ la solicitud internacional en el idioma en el cual se

☐ presentó

☐ una traducción de la solicitud internacional al, que es el de una traducción proporcionada a los fines de:

búsqueda internacional (según Reglas

☐ 12.3(a) y 23.1(b))

publicación de la solicitud internacional

☐ (según Regla 12.4(a))

examen preliminar internacional (según

☐ Reglas 55.2(a) y/o 55.3(a) y (b))

2. Por lo que respecta a los **elementos*** de la solicitud internacional, esta opinión se ha establecido según *(las hojas de reemplazo que hayan sido enviadas a la Oficina receptora en respuesta a un requerimiento según el artículo 14 se las denomina en este informe como "inicialmente presentadas" y no se anexan al informe)*:

Descripción, páginas

como se presentaron

1-343

originalmente

**Reivindicaciones,
números**

1-61 presentadas con la carta de 14-
04-2021

Dibujos, hojas

como se presentaron
1-152 originalmente
una lista de secuencias - véase Recuadro

☐ suplementario relativo a listas de secuencias.

3.

☐ Las enmiendas han ocasionado la anulación de:

- ☐ la descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, números
- ☐ los dibujos, hojas/figuras
- ☐ a lista de secuencias (*especificar*):

4. Esta opinión se ha establecido como si (algunas de) las modificaciones listadas más abajo no se hubieran realizado ya que, o bien se considera que van más allá de la divulgación de la invención tal como fue presentada, o bien no se acompañaron de una carta en la que se indicó la base para las modificaciones en la solicitud tal y como se presentó, como se indica en el Recuadro Suplementario (Regla 70.2(c) y (c-bis)).

☐

- ☐ la descripción, páginas
- ☐ las reivindicaciones, números
- ☐ los dibujos, hojas/figuras
- ☐ a lista de secuencias (*especificar*):

5.

☐ Este informe se ha establecido:

- ☐ tomando en consideración la **rectificación de un error evidente** autorizado por o notificado a esta Administración según la Regla 91 (Reglas 66.1(d-bis) y 70.2(e)).
- ☐ sin tomar en consideración la **rectificación de un error evidente** autorizado por o notificado a esta Administración según la Regla 91 (Reglas 66.4bis y 70.2(e)).

6. ☒ En lo que respecta a las búsquedas complementarias (Reglas 66.1 ter y 70.2(f)):

☒ Esta Administración ha realizado una búsqueda complementaria el 28.04.2021 (todos los documentos recuperados se indican en el Recuadro suplementario correspondiente a la Búsqueda complementaria).

☐ Durante la búsqueda complementaria se han recuperado documentos pertinentes adicionales.

☐ Esta Administración no ha realizado una búsqueda complementaria por considerar que no sería de utilidad.

7. ☐ El o los informes de búsqueda internacional suplementarios emitidos por la o las Administraciones han sido recibidos y tomados en consideración para redactar este informe (Regla 45bis.8(b) y (c)).

** Si es aplicable el punto 4, algunas o todas estas páginas pueden llevar el sello "sustituida".*

Recuadro n.º V Declaración motivada según el Artículo 35(2) sobre la novedad, la actividad inventiva y la aplicación industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

1. Declaración

Novedad (N) Sí: Reivindicaciones 1-61

No: Reivindicaciones

Actividad inventiva (IS) Sí: Reivindicaciones 1-61

No: Reivindicaciones

Aplicación industrial (IA) Sí: Reivindicaciones 1-61

No: Reivindicaciones

2. Citas y explicaciones (Regla 70.7)

Véase hoja separada

Recuadro n.º VII Determinados defectos en la solicitud internacional

Se han observado los siguientes defectos en la forma o el contenido de la solicitud internacional:

Véase hoja separada

Re punto V

1 Declaración motivada sobre la novedad, la actividad inventiva y la aplicación industrial; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

1.1 Se hace referencia a los siguientes documentos:

D1 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on enhancement of 5GS for Vertical and LAN Services (Release 16)", 3GPP DRAFT; INTERIM„DRAFT_23734-G00+CRS, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE vol. SA WG2 4 February 2019 (2019-02-04), XP051697372, Retrieved from the Internet:

URL:<http://www.3gpp.org/ftp/tsg%5Fsa/WG2%5FArch/Latest%5FSA2%5FSpecs/DRAFT%5FINTERIM/Archive/INTERIM%5FDRAFT%5F23734%2Dg00%2BCRs%2Ezip> [retrieved on 2019-02-04]

D2 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Study on 5GS Enhanced support of Vertical and LAN Services (Release 16)",

3GPP STANDARD; TECHNICAL REPORT; 3GPP TR 23.734, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, no. V0.2.0,10 September 2018 (2018-09-10), pages 1-39, XP051486986,

[retrieved on 2018-09-10]

D3 CMCC: "Enhancement for Time-Sensitive Networking", 3GPP DRAFT; R2-1815270, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIA-

ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE vol. RAN WG2, no. Chengdu, China; 20181008 - 20181012 28 September 2018 (2018-09-28), XP051524625, Retrieved from the Internet:

URL: <http://www.3gpp.org/ftp/tsg%5Fran/WG2%5FRL2/TSGR2%5F103bis/Docs/R2%2D1815270%2Ezip> [recuperado el 2018-09-28]

D4 LAN/MAN STANDARDS COMMITTEE OF THE IEEE COMPUTER SOCIETY: "Timing and Synchronization for Time- Sensitive Applications",

IEEE DRAFT; 802-1AS-REV-D7-5, IEEE-SA, PISCATAWAY, NJ USA
vol. 802.1as drafts rev, no. D7.5 18 December 2018 (2018-12-18), pages 1-444, XP068133848, Retrieved from the Internet: URL: grouper.ieee.org/groups/802/1/files/private/as-rev-drafts/d7/802-1AS-rev-d7-5.pdf [recuperado el 2018-12-18]

D5 NOKIA ET AL: "TSN - QoS",
3GPP DRAFT; S2-1900559-TSN-QOS_DISCUSSION_PAPERJ/2, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ;

F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE vol. SA WG2, no. Kochi, India; 20190121 - 20190125 15 January 2019 (2019-01-15), XP051595327, Retrieved from the Internet: URL: <http://www.3gpp.org/ftp/Meetings7o5F3GPP%5FSYNC/SA2/Docs/S2%2D1900559%2Ezip> [recuperado el 2019-01-15]

1.2 Reivindicación independiente 1

D1 divulga lo siguiente [todas las referencias entre paréntesis que se aplican a este documento]:

Un método llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico asociado con una red de comunicaciones inalámbricas [pág. 35, opción 3]; el método comprende:

* recibir, de una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, ~~donde el mensaje SI en RRC es indicativo de soporte de al menos una característica de red sensible al tiempo, TSN, a través de la RBS~~ [sección 6.11.1, p.35: Opción 3: "el reloj interno del sistema de 5G ... puede estar disponible para todos los nodos del sistema de 5G ... usando SIB/RRC"];

° recibir además, en el SI o RRC recibido, una primera señal de temporización de la red de comunicaciones inalámbricas, donde la primera señal de temporización comprende una referencia de tiempo para un reloj interno del sistema a la red de comunicaciones inalámbricas [sección 6.11.1, pág. 35: Opción 3: "el reloj interno del sistema de 5G ... puede estar disponible para todos los nodos del sistema de 5G ... usando SIB/RRC"];

° recibir además una segunda señal de temporización de una red de datos TSN externa a la que está conectado el dispositivo inalámbrico, donde la segunda señal de temporización comprende una referencia de tiempo del reloj de trabajo [sección 6.11.1, pág. 35, Opción 3: "La información de temporización del dominio de trabajo de TSN (reloj externo) se entrega a través de los UE a las respectivas estaciones terminales"]; y

establecer, ~~según el mensaje de SI o RRC recibido~~, al menos una secuencia de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS [apartado 6.6.1, p.26, par 2: "Las estaciones terminales de la TSN ... comunican los requisitos de la secuencia de TSN directamente a la red TSN", lo que implica que el propósito de las soluciones es establecer una secuencia de TSN].

Nota: Las características ~~tachadas~~ son características especificadas en la reivindicación, pero no divulgadas en la técnica anterior, y las características subrayadas son características divulgadas en la técnica anterior en lugar de las características faltantes.

Por lo tanto, el método definido en la reivindicación 1 difiere del divulgado en el documento D1 en los siguientes aspectos:

- ° donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una característica de red sensible al tiempo, TSN, a través de la RBS;
- ° recibir además una primera señal de temporización desde la red de comunicaciones inalámbricas
- ° establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de TSN con la red de datos TSN externa,

1.3 Técnica anterior más cercana

El documento D1 se considera la técnica anterior más cercana porque trata un problema similar del mismo campo (TSN a través de 5G) y tiene la mayoría de las características en común.

1.4 Efecto de la técnica y problema a resolver

El efecto técnico de las diferencias indicadas anteriormente es que el dispositivo inalámbrico establece una secuencia de TSN a través de la estación base según una indicación recibida por separado de TSN de las características de TSN admitidas por la estación base.

El problema técnico objetivo podría definirse de la siguiente manera: cómo ahorrar recursos/tiempo en los dispositivos inalámbricos en relación con el establecimiento de una secuencia de TSN.

1.5 Solución

Las características distintivas representan una solución al problema técnico objetivo debido a lo siguiente:

- ° El dispositivo inalámbrico recibe una indicación explícita separada de las características de TSN admitidas por la estación base. Eso significa que el dispositivo inalámbrico (a) sabe que la estación base admite la TSN y (b) puede determinar si la estación base admite la(s) característica(s) de TSN que requiere el dispositivo inalámbrico para la secuencia de TSN que desea establecer.

° El dispositivo inalámbrico establece la secuencia de TSN en función de esto. Eso significa (a) que los dispositivos inalámbricos pueden seleccionar no intentar establecer la secuencia de TSN si su característica requerida no está allí, y (b) que si intenta establecer una secuencia de TSN, la secuencia de TSN a través de la estación base, se admitirán las características de TSN requeridas y no habrá ningún intento fallido.

° Por lo tanto, los recursos/el tiempo en el dispositivo inalámbrico en relación con el establecimiento de una secuencia TSN no se desperdician.

1.6 Por qué la solución no es evidente

La solución no es evidente en vista de la técnica anterior debido a lo siguiente:

° D1 [sección 6.11.1], que es un borrador de un documento estándar, proporciona 4 opciones diferentes para admitir TSN sobre 5G. Ninguna de estas opciones revela o insinúa las características distintivas. En estas opciones, la estación base proporciona como máximo las dos señales de temporización al dispositivo inalámbrico, lo que podría implicar para el dispositivo inalámbrico que la TSN es admitida por la estación base. Sin embargo, incluso si esto implica que la TSN es admitida, el dispositivo inalámbrico no sabe qué características son admitidas y no está habilitado para establecer una secuencia de TSN dependiente de esto. Generalmente, el hecho de que se propongan 4 soluciones y ninguna de ellas divulgue la presente solución es una indicación de que la presente solución no es evidente.

° D2-D5 divulgan diferentes características relacionadas con la TSN. Sin embargo, ninguno de ellos revela o insinúa las características distintivas, sobre todo una indicación separada de las características de TSN admitidas.

Por consiguiente, el experto en la técnica no habría llegado a la presente invención mediante ninguna adaptación y/o combinación evidente de cualquiera de las técnicas anteriores más cercanas y/o de otro tipo.

Por lo tanto, el objeto de la reivindicación 1 es inventivo.

1.7 Reivindicación(es) independiente(s) 8, 20, 29, 38, 42, 46, 49, 52, 54, 56, 58, 60, 61

El objeto de estas reivindicaciones independientes incluye todas las características diferenciadoras anteriores, de modo que se aplican los mismos argumentos que los anteriores, con los cambios que correspondan, y por lo tanto también es inventivo.

Re punto VII

2 Determinados defectos en la solicitud internacional

2.1 Las características de las reivindicaciones deben proporcionarse con signos de referencia entre paréntesis, y los corchetes en los términos que no sean signos de referencia, si los hubiera, deben eliminarse (Regla 6.2(b) PCT).

2.2 La descripción debe identificar los documentos D1-D5 e indicar el contenido pertinente (Regla 5.1(a)(ii) PCT).

Referencia: P076822WO01

Fecha: 14 de abril de 2021

En relación con este tema: Johnny Kaout +46725746982

Administración encargada del examen preliminar internacional de PCT

Respuesta a la opinión escrita del Formulario 408 de IPEA

Número de solicitud:	PCT/SE2020/050139
Fecha de la solicitud:	11 de febrero de 2020
Solicitante:	Telefonaktiebolaget LM Ericsson (pubi)
Nuestra referencia:	P076822WO01

A quien corresponda:

En respuesta a la opinión escrita del 23.02.2021, el Solicitante envía los siguientes comentarios.

La característica "recibir ... una indicación de soporte para redes sensibles al tiempo, TSN, a través del RBS" es compatible con la solicitud tal como se presentó.

En las enmiendas presentadas con la demanda de solicitud internacional preliminar, el Solicitante enmendó varias de las reivindicaciones para detallar el paso de "recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, una indicación de soporte de redes sensibles al tiempo, TSN, a través de RBS". En la sección 5 ("Punto VIII"), la opinión escrita establece que estas enmiendas no se fundamentan en la descripción. El Solicitante solicita que se vuelva a considerar esta determinación.

Con respecto a la reivindicación 1, la opinión escrita afirma que "la redacción actual, sin embargo, parece sugerir que el SI incluye una indicación explícita, que no tiene fundamento". (Opinión escrita § 5.1.1.) La opinión escrita continúa diciendo que, en la evaluación de la novedad, "se considera que cualquier mensaje que indique soporte de TSN divulga esta característica". (*Id.*)

El Solicitante no tiene ninguna objeción a esta interpretación de la

característica, siempre que se entienda que esta característica se refiere a un mensaje que indica soporte para TSN a través del RBS, como se lista en las reivindicaciones. Un mensaje que indique implícitamente tal soporte estaría dentro del alcance de esta característica, al igual que un mensaje que incluya una indicación explícita.

Sin embargo, el Solicitante no está de acuerdo con la afirmación de que no hay fundamento en la solicitud presentada para que el dispositivo inalámbrico reciba una indicación explícita de soporte para TSN a través del RBS. La descripción incluye un fundamento sustancial para esta característica.

Por ejemplo, la opinión escrita se refiere al párrafo 1028 de la descripción. Este párrafo describe la Figura 135, que ilustra un método llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico, y se refiere a un paso de "recibir SI de un RBS de la RAN". El párrafo 1028 continúa diciendo que:

"El SI es implicativo o indicativo en cuanto al soporte de TSN a través del RBS". (Se añadió énfasis). Por lo tanto, de inmediato, se informa al lector que este SI puede implicar o indicar de otro modo el soporte de TSN a través del RBS. Esta afirmación se repite en el párrafo 1029, en su descripción de la Figura 136, que es un método correspondiente llevado a cabo por el RBS.

Los párrafos 1030-1047 de la descripción describen el origen de este SI (la red central, CN) y proporcionan varios detalles adicionales de lo que podría incluir este SI. Este análisis se refiere repetidamente a los pasos ilustrados en las Figuras 135 y 136, lo que indica que se está analizando el mismo SI. Aquí, por ejemplo, la descripción indica que las acciones del UE pueden depender de si el SI recibido "es indicativo de las características de TSN requeridas por la aplicación de TSN" o, cuando están involucradas múltiples estaciones base, de "cuyo SI es indicativo de las características de TSN más preferentemente". (Descripción 1033-1036.) Asimismo, los párrafos 0151 y 0152 explican que las técnicas ilustradas en las Figuras 135-137 permiten que el UE "sepa qué

características de la TSN son compatibles con la red 5G" y además mantiene las UES "que requieren tráfico de la TSN de ciertas RBS" lejos de "aquellas RBS que no son compatibles con la TSN o que no tienen las características de TSN requeridas por el UE". Todo esto implica directamente el uso de un indicador explícito, p. ej., de una TSN particular admitida o de una configuración de TSN particular.

Por consiguiente, la descripción es clara en que el dispositivo inalámbrico puede ser notificado del soporte de RBS para TSN de forma explícita o implícita. Por las razones anteriores, el Solicitante sostiene que la solicitud tal como se presentó proporciona un fundamento adecuado para las enmiendas presentadas anteriormente para la reivindicación independiente 1 y varias de las otras reivindicaciones independientes.

Las reivindicaciones independientes 1, 9, 22, 31, 59, 63, 67, 70, 80, 82, 84 y 86 cumplen con los requisitos de novedad y actividad inventiva.

Las reivindicaciones independientes 1, 9, 22, 31, 59, 63, 67, 70, 80, 82, 84 y 86 incluyen cada una una limitación de que un dispositivo inalámbrico asociado con una red de comunicaciones inalámbrica recibe, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de una red de comunicaciones inalámbricas, una indicación de soporte para redes sensibles al tiempo, TSN, a través del RBS. En la Sección 3.1.1, la opinión escrita afirma que esta característica se encuentra en DI, sección 6.11. El Solicitante sostiene respetuosamente que esto es incorrecto.

La opinión escrita describe dos teorías que respaldan su conclusión. En primer lugar, la opinión escrita señala que DI dice que "el reloj interno del sistema de 5G ... puede estar disponible para todos los nodos del sistema de 5G ... usando SIB/RRC", señalando que se trata de una "señal de temporización... , que indica el soporte de la TSN ". En segundo lugar, la opinión escrita señala que DI también dice que "la información de temporización del dominio de trabajo

de TSN (reloj externo) se envía a través de los UE a las respectivas estaciones terminales", señalando nuevamente que se trata de una "señal de temporización...", que también indica el soporte para TSN ". En ambos casos, la opinión escrita supone implícitamente que la indicación de una señal de temporización es en sí misma una indicación de soporte para TSN. No hay fundamento para tal suposición.

En primer lugar, DI describe que el reloj del sistema 5G se puede suministrar a los UE a través de una solución basada en SIB o RRC. Esto está en el contexto de describir una de varias opciones para entregar una temporización precisa a un UE, para su uso en la TSN. Sin embargo, nada en DI (o en otra parte del registro) sugiere que la entrega de una señal de temporización a un UE sea en sí misma una indicación de soporte para TSN. Este sería el caso solo si no hubiera otra razón por la que la red entregaría información de temporización precisa a los UE. Por supuesto, uno puede imaginarse muchas otras razones para proporcionar información de temporización precisa a los UE, incluidos, por ejemplo, en relación con operaciones de posicionamiento.

De hecho, las especificaciones de 3GPP se han actualizado, desde la presentación de la presente solicitud, para proporcionar información de temporización extremadamente precisa. Por ejemplo, antes de la presentación de la presente solicitud, 3GPP TS 38.331 describió el contenido de SIB9 de la siguiente manera:

SIB9::=	SEQUENCE {		
.timeinfo ...	: SEQUENCE{		
: timeInfoUTC :	INTEGER (0..549755813887),		
dqyLightSavingTime .	BIT STRING (SIZE (2))	: OPTIONAL,;	
— Need R			
leqpSeconds	INTEGER (-127..128)	OPTIONAL, -	
Need R 7	... /.;	:	
localTimeOffset	INTEGER (-63..Ó4)	OPTIONAL-	
Need R	';;;"	'•''	
}	OPTIONAL, -Need R		
lateNonCHticalExtension	OCTET STRING	OPTIONAL, •;	

timeInfoUTC

Tiempo universal coordinado correspondiente al límite de SFN en o inmediatamente después del límite final de la ventana SI en la que se transmite *SIB9*. El campo cuenta el número de segundos UTC en unidades de 10 ms desde las 00:00:00 en la fecha del calendario gregoriano 1 de enero de 1900 (medianoche entre el domingo 31 de diciembre de 1899 y el lunes 1 de enero de 1900). Consulte la NOTA 1 Este campo se excluye al estimar cambios en la información del sistema, es decir, los cambios de *timeInfoUTC* no deben dar lugar a notificaciones de cambio de información del sistema ni a una modificación de *SIBValueTag* en SIB1.

(3GPP TS 38.331, V15.4.0, enero de 2019.) Tenga en cuenta que corresponde a la versión del estándar hasta un mes antes de que se publicara DI. Aquí, mientras que el elemento *timeInfoUTC* transmite un tiempo, este campo no es una señal de temporización precisa adecuada para el uso de TSN, ya que este campo indica el tiempo en unidades de 10 milisegundos. DI, por otro lado, sugiere requisitos de precisión y exactitud de microsegundos. (DI, p. 34.).

Además, la presente solicitud explica que esta transferencia de tiempo no es útil para TSN porque el reloj utilizado para proporcionar una referencia de tiempo a través de 3GPP puede ser diferente al reloj de trabajo (reloj GM arbitrario) utilizado para proporcionar una referencia de tiempo a un dominio de

TSN. (Descripción 1163-1167.) Dicho de otra manera, no se requiere una red TSN para usar el mismo reloj fuente como una red 3GPP. Por lo tanto, la transferencia a un dispositivo inalámbrico de la hora interna de la red 3GPP no es suficiente, por sí misma, para el funcionamiento de la TSN, y no es una indicación implícita del soporte de RBS para la TSN.

En la primera Versión 16 de 3GPP TS 38.331, que se publicó después de la presentación de esta solicitud, se proporcionó un mecanismo para la transferencia del reloj interno del sistema 5G, de la siguiente manera:

ReferenceTimeInfo

El IE *ReferenceTimeInfo* contiene información de temporización para el reloj interno del sistema 5G que se utiliza, p. ej., para las marcas de tiempo, véase TS 23.501 [32], cláusula 5.27.1.2.

Elemento de información *Reference Timeinfo*

— ASN1START	
-TAG-REFERENCETIMEINFO-START ■	
ReferenceTimeInfo-rl6 SEQUENCE {	
time-rl6	■ ReferenceTime-rl6,
uncertainty-rl6	INTEGER (0..32767) OPTIONAL, — Need R
timeInfoType-rl6	ENUMERATED {iocolClock} OPTIONAL. --
	Need R
referenceSFN-rl6	INTEGER (0..1023) OPTIONAL — Cond
RefTime	.
Referenced me-rl6SEQUENCEf	
refDays-rl6 /	INTEGER (0..72999),
refSeconds-rl6 :	INTEGER (0..6399),
refMilliseconds-rl6	INTEGER (0..999),

refTenNanoSeconds-r!6 INTEGER (0..999999) - TAG-REFERENCETIMEINFO-STOP --ASN1STOP .
<i>Descripciones del campo Reference Timeinfo</i>
<i>referenceSFN</i> Este campo indica la SFN de referencia correspondiente a la información de tiempo de referencia. Si se recibe <i>referenceTimeInfofield</i> en el mensaje <i>DLInformationTransfer</i>, este campo indica la SFN de PCell.
<i>time</i> Este campo indica una referencia de tiempo con una granularidad de 10 ns. Se hace referencia al tiempo indicado en la red, es decir, sin compensar el retraso de propagación de RF. El tiempo indicado en unidades de 10 ns desde el origen es $\text{refDays} \times 86400 \times 1000 \times 100000 + \text{refSeconds} \times 1000 \times 100000 + \text{refMilliseconds} \times 100000 + \text{refTenNanoSeconds}$. El campo refDays especifica el número secuencial de días (con el recuento de días comenzando en 0) desde el origen del campo time. Si el campo referenceTimeInfo se recibe en el mensaje DLInformationTransfer, el campo time indica el tiempo en el límite final de la trama del sistema indicado por referenceSFN. El UE considera que esta trama (indicada por referenceSFN) es la trama más cercana a la trama donde se recibe el mensaje (que puede ser en el pasado o en el futuro). Si el campo referenceTimeInfo se recibe en SIB9, el campo time indica el tiempo en el límite de SFN en o inmediatamente después del límite final de la ventana SI donde se transmite SIB9. Si se recibe el campo <i>referenceTimeInfo</i> en SIB9, este campo se excluye al determinar cambios en la información del sistema, es decir, los

cambios de hora no deben dar lugar a notificaciones de cambio de información del sistema ni a una modificación de *valueTag* en *SIB1*.

timeInfoType

Si no se incluyen *timeInfoType*, la *hora* indica la hora del GPS y la hora de origen del campo *hora* es 00:00:00 en la fecha del calendario gregoriano 6 de enero de 1980 (inicio de la hora del GPS). Si *timeInfoType* se establece en *localClock*, la hora de origen no está especificada.

uncertainty

Este campo indica la incertidumbre de la información de tiempo de referencia proporcionada por el campo de la hora. La incertidumbre es 25 ns multiplicado por este campo. Si este campo está ausente, la incertidumbre no se especifica.

Presencia	Explicación
condicional	
<i>RefTime</i>	El campo es obligatorio si se incluye <i>referenceTimeInfo</i> en el mensaje <i>DLInformationTransfer</i> ; de lo contrario, el campo está ausente.

Aquí, el tiempo se indica con una granularidad de 10 nanosegundos y se relaciona con el borde de un marco de referencia. Este nivel de precisión es adecuado para el uso de TSN. Una vez más, sin embargo, la presencia de esta señal de temporización en sí misma no indica que el PBS (o la RAN, de manera más general) proporcione algún soporte para TSN.

Para permitir que una RBS indique soporte para TSN, el elemento de información descrito anteriormente incluye un campo adicional, *timeInfoType*. Tenga en cuenta que la presencia de este campo es opcional. La ausencia de este campo indica que la hora indicada por el elemento de información es la hora del GPS, es decir, una referencia de tiempo absoluta con la que está

sincronizada la red 3GPP. Sin embargo, por las mismas razones analizadas anteriormente, la transferencia de la hora del sistema interno de la red 3GPP no indica soporte para TSN ni es particularmente útil para TSN, ya que el reloj de trabajo de un dominio de TSN puede no ser el mismo que la hora del GPS.

Sin embargo, si el campo *timeInfoType* está presente e indica *localClock*, entonces, como indica el estándar, la hora de origen no está especificada. Esto le indica al dispositivo inalámbrico que la hora transferida no es la hora del GPS, sino que es un "reloj local", adecuado para fines de TSN.¹ (Este campo, entonces, puede entenderse como una indicación de soporte para TSN a través de la estación de base radioeléctrica (RBS).

El hecho de que este campo exista en la nueva especificación de 3GPP indica que la presencia de una señal de temporización por sí sola no indica soporte para TSN a través del RBS. Dada la señal de temporización sola, como se especifica antes de la Versión 16, el dispositivo inalámbrico solo pudo concluir que se le estaba proporcionando una hora del sistema (relativamente imprecisa) derivada del GPS. Si la señal de temporización especificada en la Versión 16 se proporciona sola, el dispositivo inalámbrico debe concluir que esta es una hora del GPS, que no tiene por qué ser la misma que la hora del reloj de trabajo para un dominio de TSN relevante. Solo cuando el nuevo campo *timeInfoType* está presente, el dispositivo inalámbrico puede concluir que se admite una

¹ El concepto de un "reloj local" que está "sintonizado" con un reloj grandmaster es fundamental para la transferencia de tiempo de precisión en TSN/802.1AS. Véase, p. ej., "Time-Sensitive Networking - Wikipedia," https://en.wikipedia.org/wiki/Time-Sensitive_Networking, "802.1AS usa 'sintonización lógica', donde una relación entre las frecuencias del oscilador del reloj local y el reloj GM se utiliza para calcular el tiempo sincronizado y una relación entre las frecuencias de reloj local y GM para calcular el retraso de propagación ". Véase también "Achieving Sub-ns Synchronization in Ethernet Networks | Evaluation Engineering," <https://www.evaluationengineering.com/home/article/13009194/achieving-subns-synchronization-in-ethernet-networks>.

transferencia de tiempo de TSN a través del RBS.

Por las razones anteriores, entonces, la opinión escrita se equivoca al suponer que la transferencia de una señal de temporización es en sí misma una indicación del soporte de TSN. Por lo tanto, la conclusión de la opinión escrita de que el análisis de DI de diversas señales de temporización anticipa la característica de "recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS,... una indicación de soporte para redes sensibles al tiempo, TSN, a través de RBS" también es errónea. Al menos por esta razón, las reivindicaciones 1, 9, 22, 31, 59, 63, 67, 70, 80, 82, 84 y 86 son todas novedosas con respecto a DI.

La reivindicación independiente enmendada 94 cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva

La reivindicación independiente 94, que se dirige a un método en uno o más nodos de una red de comunicaciones inalámbricas, se enmendó previamente para especificar que el o los nodos envían, a un dispositivo inalámbrico, una indicación de soporte para redes sensibles al tiempo, TSN, a través de una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas. Este paso agregado complementa un paso de "recepción" correspondiente en las reivindicaciones independientes 1, 9, 22 y 31. Como se analizó anteriormente en relación con esas reivindicaciones, DI, hasta donde el Solicitante sepa, no divulga ni sugiere tal indicación en ninguna de las referencias citadas en la opinión escrita. Por consiguiente, la reivindicación 94 y sus reivindicaciones dependientes 95-101 cumplen con los requisitos de PCT en cuanto a novedad y actividad inventiva.

La reivindicación independiente 105 cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva.

La reivindicación 105 está dirigida a un método realizado por uno o más nodos de una red de comunicaciones inalámbricas e incluye, entre otras cosas, un paso de "recibir, desde una red de datos de red sensible al tiempo, TSN,

información que identifica una secuencia de datos TSN para un dispositivo inalámbrico e indica cuáles campos dentro de un encabezado de paquetes de datos asociados con la secuencia de datos van a permanecer estáticos". La opinión escrita agrupa la reivindicación independiente 105 con las reivindicaciones independientes 22, 67 y 84, por lo que no presenta un análisis separado para la reivindicación 105.

La opinión escrita aparentemente pasa por alto que, si bien la reivindicación 105, dirigida a un nodo de red, tiene varias limitaciones que complementan las limitaciones encontradas en las reivindicaciones 22, 67 y 84, que están dirigidas a un dispositivo inalámbrico, no se encuentra el paso de "recepción" citado anteriormente en ninguna de las reivindicaciones 22, 67 y 84, y no hay ningún paso que complemente directamente este paso de "recepción" en ninguna de esas reivindicaciones.

En consecuencia, el análisis de la opinión escrita de la reivindicación 22, que se basa en la discusión de D3 sobre la compresión de encabezado robusta (RoHC), no incluye ninguna demostración de que D3 divulgue que un nodo en una red de comunicaciones inalámbricas recibe, de una red de datos de TSN, información que indique cuáles campos dentro de un encabezado de paquetes de datos asociados con la secuencia de datos van a permanecer estáticos. De hecho, D3 no incluye tal divulgación.

D3 divulga el soporte para RoHC de un nodo de red inalámbrica. El problema técnico objetivo abordado por las reivindicaciones es cómo admitir la compresión de encabezado en el contexto de una secuencia de datos de TSN. Ni en D3 ni en ninguna otra técnica anterior de registro se sugiere que se necesiten modificaciones a RoHC para proporcionar dicho soporte, ya que el RoHC descrito en 03 proporciona soporte genérico para la compresión de encabezados de Ethernet. Sin embargo, lo que no sugiere 03 es que se pueden lograr mejoras adicionales en la compresión de encabezados obteniendo, de la

red de datos de TSN, indicación de información de qué campos (específicos de TSN) se espera que permanezcan estáticos. Por lo tanto, la reivindicación 105 proporciona la ventaja técnica de una mejor eficiencia en la compresión de encabezados, en el contexto de una secuencia de datos de TSN, ya que proporciona al nodo de red inalámbrica información que le permite comprimir más campos de lo que sería posible de otro modo.

Al menos por estas razones, la reivindicación 105 y sus reivindicaciones dependientes son novedosas y tienen actividad inventiva sobre la técnica del registro.

Cierre

El solicitante cree que las reivindicaciones 1-101 y 105-109 cumplen con todos los requisitos de novedad y actividad inventiva. Se solicita respetuosamente un trato favorable como tal en el IPRP.

Sumario

Se considera que las reivindicaciones cumplen con los requisitos de claridad, concisión, respaldo de la descripción, novedad y actividad inventiva. Por lo tanto, se espera un informe positivo del examen preliminar internacional.

Si el Examinador tiene alguna pregunta que pueda tratarse favorablemente por teléfono o considera que se necesitan más enmiendas menores antes de emitir un IPRP positivo, puede comunicarse con el ingeniero de patentes/abogado de patentes responsable del caso, Johnny Karout +46725746982.

Atentamente, para el Solicitante

/Nabil Ayoub/

ERICSSON AB

Unidad de patentes, Kista RAN2

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un método llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico asociado con una red de comunicaciones inalámbricas; el método comprende:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

recibir además una primera señal de temporización de la red de comunicaciones inalámbricas, donde la primera señal de temporización comprende una referencia de tiempo para un reloj interno del sistema a la red de comunicaciones inalámbricas;

recibir además una segunda señal de temporización de una red de datos TSN externa a la que está conectado el dispositivo inalámbrico, donde la segunda señal de temporización comprende una referencia de tiempo del reloj de trabajo; y

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS.

2. El método de la reivindicación 1, donde dicha recepción de la SI o un mensaje de RRC comprende recibir la SI indicativa de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

3. El método de la reivindicación 2, donde la SI está comprendida en uno o más bloques de información del sistema, SIB.

4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la primera señal de temporización se recibe en la SI recibida desde la RBS.

5. El método de la reivindicación 1, donde dicha recepción de la SI o un mensaje de RRC comprende recibir un mensaje de RRC indicativo del soporte

de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

6. El método de la reivindicación 5, donde la primera señal de temporización se recibe en el mensaje de RRC.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde la red de comunicaciones inalámbricas es una red de comunicaciones celulares, tal como una red de comunicaciones inalámbricas de Nueva radio.

8. Un método llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico asociado con una red de comunicaciones inalámbricas; el método comprende:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

recibir además una primera señal de temporización de la red de comunicaciones inalámbricas, donde la primera señal de temporización comprende una referencia de tiempo para un reloj interno del sistema a la red de comunicaciones inalámbricas;

recibir además una segunda señal de temporización de una red de datos TSN externa a la que está conectado el dispositivo inalámbrico, donde la segunda señal de temporización comprende una referencia de tiempo del reloj de trabajo; y

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS; y

recibir, desde la red externa, una programación de transmisión asociada con la correspondiente secuencia de datos TSN.

9. El método de la reivindicación 8, donde dicha recepción de la SI o un mensaje de RRC comprende recibir la SI indicativa de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

10. El método de la reivindicación 9, donde la SI está comprendida en uno o más bloques de información del sistema, SIB.

11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, donde la primera señal de temporización se recibe en la información del sistema, SI, recibida desde la RBS.

12. El método de la reivindicación 8, donde dicha recepción de la SI o un mensaje de RRC comprende recibir un mensaje de RRC indicativo del soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

13. El método de la reivindicación 12, donde la primera señal de temporización se recibe en el mensaje de RRC.

14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8-13, donde el método comprende además:

enviar, a una red asociada con la RBS, una solicitud de asignación de recursos radioeléctricos para la comunicación de la secuencia de datos TSN entre el dispositivo inalámbrico y la RBS, donde la solicitud comprende además información relacionada con la programación de transmisión; y

recibir, desde la red, una respuesta que indica si pueden asignarse recursos radioeléctricos para satisfacer la programación de transmisión asociada con la secuencia de datos TSN.

15. El método de la reivindicación 14, donde si la respuesta desde la red indica que no pueden asignarse recursos radioeléctricos para satisfacer la programación de transmisión de la secuencia de datos TSN, la respuesta comprende además una indicación de una o más ventanas temporales durante las cuales pueden asignarse recursos radioeléctricos.

16. El método de las reivindicaciones 14 o 15, que comprende además, según la respuesta de la red, enviar, a la red externa, de una indicación de si puede satisfacerse la programación de transmisión.

17. El método de la reivindicación 16, donde si la respuesta comprende

la indicación de una o más ventanas temporales adicionales, la indicación enviada a la red externa incluye además información relacionada con las una o más ventanas temporales adicionales.

18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 14-17, donde:

la red de comunicaciones inalámbricas comprende una red central 5G, 5GC, y la solicitud se envía y la respuesta se recibe desde una función de gestión de acceso, AMF, del 5GC.

19. El método de cualquiera de las reivindicaciones 8-18, donde la programación de transmisión comprende tiempos de ciclo y listas de control de puertas para una o más clases de tráfico que comprenden la secuencia de datos TSN.

20. Un método llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico asociado con una red de comunicaciones inalámbricas; el método comprende:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de datos de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS.

obtener información de configuración para la secuencia de datos TSN, la información de configuración indicando respectivos valores para uno o más campos dentro de un encabezado de paquetes de datos asociados con la secuencia de datos TSN que van a permanecer estáticos;

recibir, desde el RBS, un paquete de datos asociado con el flujo de datos TSN, y agregar uno o más de uno de los campos al paquete de datos para generar un paquete de datos descomprimido.

21. El método de la reivindicación 20, donde dicha recepción de la SI

o un mensaje de RRC comprende recibir la SI indicativa de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

22. El método de la reivindicación 20, donde dicha recepción de la SI o un mensaje de RRC comprende recibir un mensaje de RRC indicativo del soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

23. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 20-22, donde el paquete de datos comprende un identificador para la secuencia de datos TSN.

24. El método de cualquiera de las reivindicaciones 20-23, que comprende además:

obtener información de configuración actualizada para la secuencia de datos TSN, la información de configuración actualizada comprende una indicación de respectivos valores actualizados para uno o más campos dentro del encabezado de paquetes de datos asociados con la secuencia de datos TSN que van a permanecer estáticos; y

usar la información de configuración actualizada para añadir los respectivos valores actualizados de uno o más campos a los paquetes de datos recibidos desde la RBS.

25. El método de la reivindicación 24, donde la información de configuración actualizada comprende además una indicación de un número de secuencia que identifica un paquete de datos inicial asociado con la secuencia de datos TSN de la que se aplican los respectivos valores actualizados.

26. El método de cualquiera de las reivindicaciones 20-25, que comprende además:

obtener un segundo paquete de datos, el segundo paquete de datos estando asociado con la secuencia de datos TSN;

eliminar uno o más campos del segundo paquete de datos para generar un paquete de datos comprimido; e

iniciar la transmisión del paquete de datos comprimido a través de la red

de datos externa mediante una transmisión a la RBS.

27. El método de reivindicación 26, que comprende además iniciar la transmisión, a un nodo de red principal de la red de comunicaciones inalámbricas, de una indicación de los respectivos valores para uno o más campos dentro del encabezado de paquetes de datos asociados con la secuencia de datos TSN que van a permanecer estáticos, para permitir que el nodo de red principal descomprima el paquete de datos comprimidos antes de su transmisión a través de la red de datos externa.

28. El método de las reivindicaciones 26 o 27, donde el segundo paquete de datos comprende datos de usuario, y donde el paso de iniciar la transmisión del paquete de datos comprimidos a través de la red de datos externa comprende reenviar los datos de usuario a un equipo central a través de la red de datos externa.

29. Un método llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico asociado con una red de comunicaciones inalámbricas; el método comprende:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS; y

recibir, desde la red externa, una programación de transmisión asociada con la correspondiente secuencia de datos TSN.

30. El método de la reivindicación 29, donde dicha recepción de la SI o un mensaje de RRC comprende recibir la SI indicativa de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

31. El método de la reivindicación 29, que comprende además: donde

dicha recepción de la SI o un mensaje de RRC comprende recibir un mensaje de RRC indicativo del soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

32. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 29-31, donde la programación de transmisión comprende tiempos de ciclo y listas de control de puertas para una o más clases de tráfico que comprenden la secuencia de datos TSN.

33. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 29-32, donde el método comprende además:

enviar, a una red asociada con la RBS, una solicitud de asignación de recursos radioeléctricos para la comunicación de la secuencia de datos TSN entre el dispositivo inalámbrico y la RBS, donde la solicitud comprende además información relacionada con la programación de transmisión; y

recibir, desde la red, una respuesta que indica si pueden asignarse recursos radioeléctricos para satisfacer la programación de transmisión asociada con la secuencia de datos TSN.

34. El método de la reivindicación 33, donde si la respuesta desde la red indica que no pueden asignarse recursos radioeléctricos para satisfacer la programación de transmisión de la secuencia de datos TSN, la respuesta comprende además una indicación de una o más ventanas temporales durante las cuales pueden asignarse recursos radioeléctricos.

35. El método de las reivindicaciones 33 o 34, que comprende además, según la respuesta de la red, enviar, a la red externa, de una indicación de si puede satisfacerse la programación de transmisión.

36. El método de la reivindicación 35, donde si la respuesta comprende la indicación de una o más ventanas temporales adicionales, la indicación enviada a la red externa incluye además información relacionada con las una o más ventanas temporales adicionales.

37. El método de cualquiera de las reivindicaciones 33-36, donde:

la red de comunicaciones inalámbricas comprende una red central 5G, 5GC, y la solicitud se envía y la respuesta se recibe desde una función de gestión de acceso, AMF, del 5GC.

38. Un dispositivo inalámbrico para usar en una red de comunicaciones inalámbricas; el dispositivo inalámbrico estando adaptado para:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

recibir además una primera señal de temporización de la red de comunicaciones inalámbricas, donde la primera señal de temporización comprende una referencia de tiempo para un reloj interno del sistema a la red de comunicaciones inalámbricas;

recibir además una segunda señal de temporización de una red de datos TSN externa a la que está conectado el dispositivo inalámbrico, donde la segunda señal de temporización comprende una referencia de tiempo del reloj de trabajo; y

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS.

39. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 38, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir la SI indicativa de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

40. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 38 o 39, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir la primera señal de temporización en la SI recibida desde la RBS.

41. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 38, donde el

dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir un mensaje de RRC indicativo del soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

42. Un dispositivo inalámbrico para usar en una red de comunicaciones inalámbricas; el dispositivo inalámbrico estando adaptado para:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

recibir además una primera señal de temporización de la red de comunicaciones inalámbricas, donde la primera señal de temporización comprende una referencia de tiempo para un reloj interno del sistema a la red de comunicaciones inalámbricas;

recibir además una segunda señal de temporización de una red de datos TSN externa a la que está conectado el dispositivo inalámbrico, donde la segunda señal de temporización comprende una referencia de tiempo del reloj de trabajo; y

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de datos de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS; y

recibir, desde la red externa, una programación de transmisión asociada con la correspondiente secuencia de datos TSN.

43. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 42, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir la SI indicativa de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

44. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 42, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir la primera señal de temporización en la SI recibida desde la RBS.

45. El dispositivo inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 42-44, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir un mensaje de RRC indicativo del soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

46. Un dispositivo inalámbrico para usar en una red de comunicaciones inalámbricas; el dispositivo inalámbrico estando adaptado para:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de datos de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS.

obtener información de configuración para la secuencia de datos TSN, la información de configuración indicando respectivos valores para uno o más campos dentro de un encabezado de paquetes de datos asociados con la secuencia de datos TSN que van a permanecer estáticos;

recibir, desde el RBS, un paquete de datos asociado con el flujo de datos TSN, y agregar uno o más de uno de los campos al paquete de datos para generar un paquete de datos descomprimido.

47. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 46, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir la SI indicativa de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

48. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 46, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para:

recibir un mensaje de RRC indicativo de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

49. Un dispositivo inalámbrico para usar en una red de comunicaciones

inalámbricas; el dispositivo inalámbrico estando adaptado para:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de datos de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS.

recibir, desde la red externa, una programación de transmisión asociada con la correspondiente secuencia de datos TSN.

50. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 49, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir la SI indicativa de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

51. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 49, donde el dispositivo inalámbrico está adaptado para:

recibir un mensaje de RRC indicativo de soporte de al menos una característica para TSN a través de la RBS.

52. Un dispositivo inalámbrico, que comprende:

circuitería de transceptor configurada para comunicarse con una red de comunicaciones inalámbricas; y

circuitería de procesamiento conectada operativamente a la circuitería de transceptor y configurada para controlar la circuitería de transceptor y para:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

recibir además una primera señal de temporización de la red de

comunicaciones inalámbricas, donde la primera señal de temporización comprende una referencia de tiempo para un reloj interno del sistema a la red de comunicaciones inalámbricas;

recibir además una segunda señal de temporización de una red de datos TSN externa a la que está conectado el dispositivo inalámbrico, donde la segunda señal de temporización comprende una referencia de tiempo del reloj de trabajo; y

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de datos de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS.

53. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 52, donde la circuitería de procesamiento está configurada para llevar a cabo un método según cualquiera de las reivindicaciones 2-7.

54. Un dispositivo inalámbrico, que comprende:

circuitería de transceptor configurada para comunicarse con una red de comunicaciones inalámbricas; y

circuitería de procesamiento conectada operativamente a la circuitería de transceptor y configurada para controlar la circuitería de transceptor y para:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

recibir además una primera señal de temporización de la red de comunicaciones inalámbricas, donde la primera señal de temporización comprende una referencia de tiempo para un reloj interno del sistema a la red de comunicaciones inalámbricas;

recibir además una segunda señal de temporización de una red de datos TSN externa a la que está conectado el dispositivo inalámbrico, donde la

segunda señal de temporización comprende una referencia de tiempo del reloj de trabajo; y

establecer, dependiendo del mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de datos de TSN con la red de datos de TSN externa, a través del RBS; y recibir, desde la red externa, una programación de transmisión asociada con la correspondiente secuencia de datos de TSN.

55. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 54, donde la circuitería de procesamiento está configurada para llevar a cabo un método según cualquiera de las reivindicaciones 9-19.

56. Un dispositivo inalámbrico, que comprende:

circuitería de transceptor configurada para comunicarse con una red de comunicaciones inalámbricas; y

circuitería de procesamiento conectada operativamente a la circuitería de transceptor y configurada para controlar la circuitería de transceptor y para:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de datos de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS.

obtener información de configuración para la secuencia de datos TSN, la información de configuración indicando respectivos valores para uno o más campos dentro de un encabezado de paquetes de datos asociados con la secuencia de datos TSN que van a permanecer estáticos;

recibir, desde el RBS, un paquete de datos asociado con el flujo de datos TSN, y agregar uno o más de uno de los campos al paquete de datos para generar un paquete de datos descomprimido.

57. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 56, donde la circuitería de procesamiento está configurada para llevar a cabo un método según cualquiera de las reivindicaciones 21-28.

58. Un dispositivo inalámbrico, que comprende:

circuitería de transceptor configurada para comunicarse con una red de comunicaciones inalámbricas; y

circuitería de procesamiento conectada operativamente a la circuitería de transceptor y configurada para controlar la circuitería de transceptor y para:

recibir, desde una estación de base radioeléctrica, RBS, de la red de comunicaciones inalámbricas, información del sistema, SI, o un mensaje de control de recursos radioeléctricos, RRC, donde el mensaje de SI o RRC indica soporte de al menos una red sensible al tiempo, TSN, característica a través de la RBS;

establecer, según el mensaje de SI o RRC recibido, al menos una secuencia de datos de TSN con la red de datos TSN externa, a través de la RBS.

recibir, desde la red externa, una programación de transmisión asociada con la correspondiente secuencia de datos TSN.

59. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 58, donde la circuitería de procesamiento está configurada para llevar a cabo un método según cualquiera de las reivindicaciones 30-37.

60. Un producto de programa informático que comprende instrucciones de programa para la ejecución por un dispositivo inalámbrico, las instrucciones de programa estando configuradas para causar que el dispositivo inalámbrico lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-37.

61. Un medio no transitorio legible por computadora que comprende, almacenado en este, el producto de programa informático de la reivindicación 60.

[Texto en tercer idioma]

Se debe tener en cuenta que los trabajos citados correspondientes a bibliografía que no es de patentes tales como documentos científicos o técnico u otros parecidos pueden estar protegidos por copyright y/u otra protección para trabajos escritos según corresponda de conformidad con las leyes aplicables. Los textos protegidos por copyright no se pueden copiar ni usar en otras publicaciones electrónicas o impresas ni redistribuir sin el consentimiento expreso del titular del copyright.

XS CPRTENFRDE